

Rapport 2013:08



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Jordbrukets klimatpåverkan
– globala utsläpp och lokala åtgärder
Underlag för val och prioritering av åtgärder
i regionala energi- och klimatstrategier

Omslagsbild: Balar i solnedgång. Foto: Mostphotos/Elin Lawergren.
Rapporten kan beställas från Länsstyrelsen Dalarna, telefon 023 8100. Den kan även laddas ned från Länsstyrelsen Dalarnas webbplats: www.lansstyrelsen.se/dalarna
Ingår i serien Rapporter från Länsstyrelsen i Dalarnas län, ISSN: 1654-7691.
Tryck: Länsstyrelsen Dalarnas tryckeri, maj 2013.

Jordbrukets klimatpåverkan – globala utsläpp och lokala åtgärder

Underlag för val och prioritering av åtgärder i regionala
energi- och klimatstrategier

Maria Saxe, Miljöenheten

Martin Henriksson, Landsbygdsenheten

Camilla Lagerkvist Tolke och Tobias Markensten, Jordbruksverket



LÄNSSTYRELSEN
DALARNAS LÄN

Förord

Länsstyrelsen Dalarna har sedan länge arbetat aktivt med att få energi- och klimatfrågorna beaktade i det regionala och kommunala planeringsarbetet. Vissa delar av detta arbete har sedan 2006 bedrivits genom samverkan inom nätverket Energiintelligent Dalarna, andra genom nätverk för kommunal samverkan. Det framgångsrika arbetet med frågorna i länet har bland annat resulterat i att Dalarna, tillsammans med Skåne och Norrbotten, år 2010 utnämndes till pilotlän för grön utveckling.

Inom arbetet med Pilotlän Dalarna är en av de uppgifter som preciserats att, i samarbete med Jordbruksverket och Skogsstyrelsen, utreda hur markanvändningens klimatpåverkan bör hanteras i de regionala och kommunala energi- och klimatstrategierna. Denna rapport som berör jordbruket har sammanställts av Jordbruksverket och länsstyrelsen.

Målsättningen är att denna rapport ska kunna bidra till att underlätta det kommunala och regionala arbetet med att minska utsläppen från jordbruket.

Länsstyrelsen Dalarnas län, våren 2013

Per-Erik Sandberg

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	7
1. Inledning	8
2. Jordbrukets klimatpåverkan och möjliga åtgärder	9
2.1 Växthusgasutsläpp från jordbruket och tänkbara åtgärder	10
Utsläpp från jordbearbetning, markanvändning och djurhållning	11
Utsläpp från jordbrukets energianvändning	13
Utsläpp från indirekt energianvändning och insatsvaror	15
2.2. Upptag av koldioxid i jordbruket	16
2.3 Möjligheter med ökad energiproduktion och odling av energigrödor i jordbruket	17
3. Underlag och ramverk för det regionala arbetet	18
3.1 Tillgänglig statistik	18
Nationell utsläppsstatistik	18
Regional utsläppsstatistik	18
Markanvändning och jordbruksmarkens användning	19
Odling på organogena jordar	23
3.2 Viktiga strategiska överväganden	23
Bevara jordbruksmarken odlingsbar	23
Ändring av produktionsförutsättningar	24
Konsumtion	24
3.3. Befintliga styrmedel	25
Den EU gemensamma jordbrukspolitiken och landsbygdsprogrammet	25
Svenska styrmedel	26
Regionalt arbete	26
4. Exemplet Dalarna	30
4.1 Regionala förutsättningar och anpassade åtgärder	30
Utsläpp från jordbearbetning, markanvändning och djurhållning	31
Utsläpp från jordbrukets energianvändning	33
Utsläpp från indirekt energianvändning och insatsvaror	33
Ökat upptag av koldioxid i jordbruket	34
Ökad energiproduktion i jordbruket	34
Vidare läsning	35
5. Källförteckning	36
Bilaga 1 - Beräkning av växthusgasavgång	2

B1.1 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruket	2
Metan från fodersmältning	2
Metan och lustgas från stallgödselhantering	2
Direkt lustgasavgång från jordbruksmark	3
Lustgas från betesgödsel	7
Indirekt lustgasavgång från jordbruksmark	7
Bakgrundsläckage av lustgas från mineraljord	7
B1.2 Utsläpp av växthusgaser från energianvändning	8
Stationär bränsleanvändning	8
Bränsleanvändning i arbetsmaskiner	8
Sammanfattning växthusgasutsläpp från energianvändning	9
B1.3 Utsläpp och upptag av koldioxid från mark	9

Sammanfattning

Sveriges jordbruk står för ca 15 % av Sveriges totala växthusgasutsläpp. Jordbrukets utsläpp kommer, till skillnad från många andra sektorer, inte främst från energianvändningen i sektorn utan uppkommer på grund av själva produktionen.

Jordbruken bidrar till utsläppen av växthusgaser främst i form av lustgas från odlad mark, koldioxid från mulljordar samt metan från idisslande djur. Jordbruket bidrar även till utsläppen bland annat genom användningen av fossila bränslen i form av diesel i traktorer, olja till spannmålstorkar och indirekt i tillverkningen av mineralgödsel och foder.

Samtidigt kan vi inte vara utan vissa av jordbrukets produkter, t.ex. livsmedel. Att flytta produktion utanför Sveriges gränser och istället importera livsmedlen, något som i allt större utsträckning sker idag, löser inte problemen utan flyttar dem bara. Med en växande världsbefolkning och förändrade förutsättningar för jordbruk på många platser i världen är det dessutom troligt att odlingsbar mark blir en än mer begränsad resurs. Därför är ett effektivt utnyttjande av marken och ett jordbruk med låg klimatpåverkan av yttersta vikt. Det är således viktigt att bevara odlingsbar mark och att genomföra åtgärder för att minska påverkan från produktionen i Sverige.

Förutsättningarna för jordbruket, och vilka åtgärder som behöver genomföras och ger mest effekt, skiljer sig dock väsentligt mellan olika regioner i landet. Det beror bland annat på vilka typer av jordar som brukas och vilken huvudsaklig typ av jordbruk som bedrivs. Därför bör varje region göra en egen bedömning av vilka åtgärder som behöver göras.

Vad kommuner och länsstyrelsen kan göra:

- Använda översiktsplanering för att behålla jordbruksmark och tillsyn för bättre energiutnyttjande.
- Underlätta etablering av lokal bioenergienergiproduktion samt användning av den producerade bioenergiprodukten, t.ex. nödvändig infrastruktur, stöd till utvecklingsprojekt, stötta samverkan mellan olika sektorer, direktiv till kommunala energibolaget, etc.
- Ge information till konsumenter och företag om deras klimatpåverkan – t.ex. konsumtion av kött, matsvinn eller energianvändning.
- Uppmuntra lokala aktörer att utnyttja befintliga miljö- och investeringsstöd – t.ex. landsbygdsprogrammet.

1. Inledning

Jordbruket står inför en stor utmaning. En ökande befolkning ska försörjas med mat och energi i en tid då klimatförändringarna förväntas minska möjligheten att odla i stora delar av världen. Det betyder att all lämplig jordbruksmark kommer att behöva utnyttjas i gynnsamma områden och att odlingen och intensiteten där kommer att öka.

Jordbruk innebär alltid en viss miljöpåverkan av vilken en del beror på biologiska processer som är själva förutsättningen för produktionen. Utsläppen från lantbruket skiljer sig därigenom från många av samhällets övriga utsläpp och styrs i större utsträckning av faktorer som kan vara svåra att kontrollera. Samtidigt är jordbrukets andel av de mänskligt orsakade miljöeffekterna stor, vilket motiverar en stark fokusering på att minska miljöbelastningen från jordbruket.

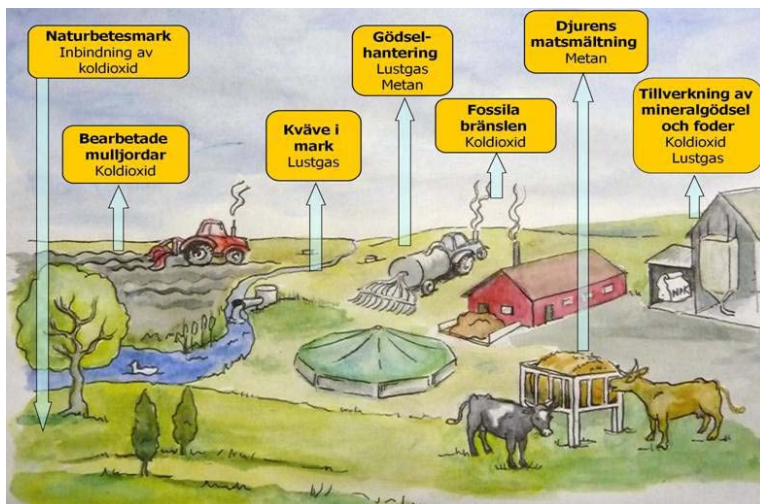
Det är viktigt att jordbrukarna i Sverige inte förlorar i konkurrenskraft genom de krav som ställs på miljöhänsyn, eftersom det troligen endast leder till en omfördelning av livsmedelsproduktionen i världen. Det behövs en internationell styrning av kraven på miljöhänsyn i jordbruket eftersom lantbruket i olika delar av världen i hög grad agerar på en gemensam global marknad.

Det kan dock löna sig att ställa om sin verksamhet tidigt – och radikalt. För regionen och kommunen kan miljöarbete vara en del av varumärket. Många av åtgärderna för att minska klimatgasavgången är i sig lönsamma för lantbrukaren som att optimera kvävegödslingen och att öka mjölkproduktionen per djur. Det är också en konkurrensfördel att ha en infrastruktur och en företagsstruktur som är anpassad inför framtiden. Målen på internationell nivå kan vara frivilliga idag men tvingande i en nära framtid. För vissa företag kan det finnas affärsmöjligheter på kort sikt genom att vända sig till upplysta konsumenter. På längre sikt genom att sälja sina hållbara och framgångsrika lösningar nationellt och internationellt.

Förutsättningarna för jordbruket, och vilka åtgärder som behöver genomföras och ger mest effekt, skiljer sig dock väsentligt mellan olika regioner i landet. Det beror bland annat på vilka typer av jordar som brukas och vilken huvudsaklig typ av jordbruk som bedrivs. Därför bör varje region göra en egen bedömning av vilka åtgärder som behöver göras. Syftet med denna rapport är att presentera möjliga åtgärder utifrån den kunskap vi har idag, vilka underlag och ramverk som finns för det regionala och lokala arbetet samt ge ett exempel på hur regionala förutsättningar påverkar val och prioritering av åtgärder.

2. Jordbrukets klimatpåverkan och möjliga åtgärder

Jordbrukets **utsläpp av växthusgaser** uppkommer framförallt på grund av icke-energirelaterade aktiviteter, se Figur 1. Lustgas från mark på grund av kvävetillförsel till åkrar och betesmark, metan från idisslande djur samt koldioxidavgång från bearbetad mark står för cirka 80 procent av jordbrukets totala utsläpp av växthusgaser, se Figur 1. Jordbruket har även en viss del utsläpp från användningen av fossila bränslen i form av diesel i traktorer och olja till spannmålstorkar. En del av denna information finns i det handlingsprogram¹ för att minska växtnäringens förluster och utsläpp av växthusgaser från jordbruket som Jordbruksverket tog fram på uppdrag av regeringen 2010



Figur 1. Utsläppskällor för växthusgaser i jordbruket. Illustration: S. Degaardt

Cirka 10 procent av EU:s totala växthusgasutsläpp är metan och lustgasutsläpp från jordbruket. I Sverige är jordbrukets andel av växthusgasutsläppen större, ca 15 procent. Detta beror inte på att Sveriges jordbruk släpper ut mer växthusgaser. Anledningen till den högre andelen är att utsläppen från övriga sektorer i Sverige är jämförelsevis låga.

Tabell 1. Olika utsläppskällors andel av jordbrukets totala utsläpp i Sverige. Källa: Naturvårdsverkets utsläppsstatistik för 2010.

Utsläppskälla	Andel av jordbrukets totala utsläpp	Miljoner ton CO ₂ -ekvivalenter
Lustgas från mark	43 %	4,4
Metan från fodersmältning	27 %	2,7
Markanvändning - åkermark ²	18 %	1,9
Stallgödselhantering	8 %	0,8
Arbetsmaskiner	8 %	0,8
Stationär bränsleanvändning	4 %	0,4
Markanvändning - betesmark ³	-8 %	- 0,8
Totalt:	100 %	10,2

¹ Jordbruksverket, 2010a

² Nettoutsläpp, d.v.s. utsläpp minus upptag, Av utsläppen är 96 % koldioxid och 4 % lustgas.

³ Nettoutsläpp, d.v.s. utsläpp minus upptag

Förutom de utsläpp som redovisas i Tabell 1 som uppkommer inom Sveriges gränser tillkommer även indirekta utsläpp från tillverkning av foder och gödsel utomlands. För Sveriges del rör det sig om cirka 0,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter från importerat foder och 0,7 miljoner ton koldioxidekvivalenter från importerat mineralgödsel.

Utsläppen kompenseras till en viss del av ett **upptag av koldioxid**. Inom jordbruket sker upptag av koldioxid främst genom inbindning i naturbetesmarker och vid odling av fleråriga grödor så som vall och energiskog, m.fl. Upptaget beror på att växterna tar upp koldioxid från luften och bygger ut sitt rotsystem och binder därmed in koldioxid. För jordbruket är dock koldioxidavgången från markanvändning större än inbindningen.

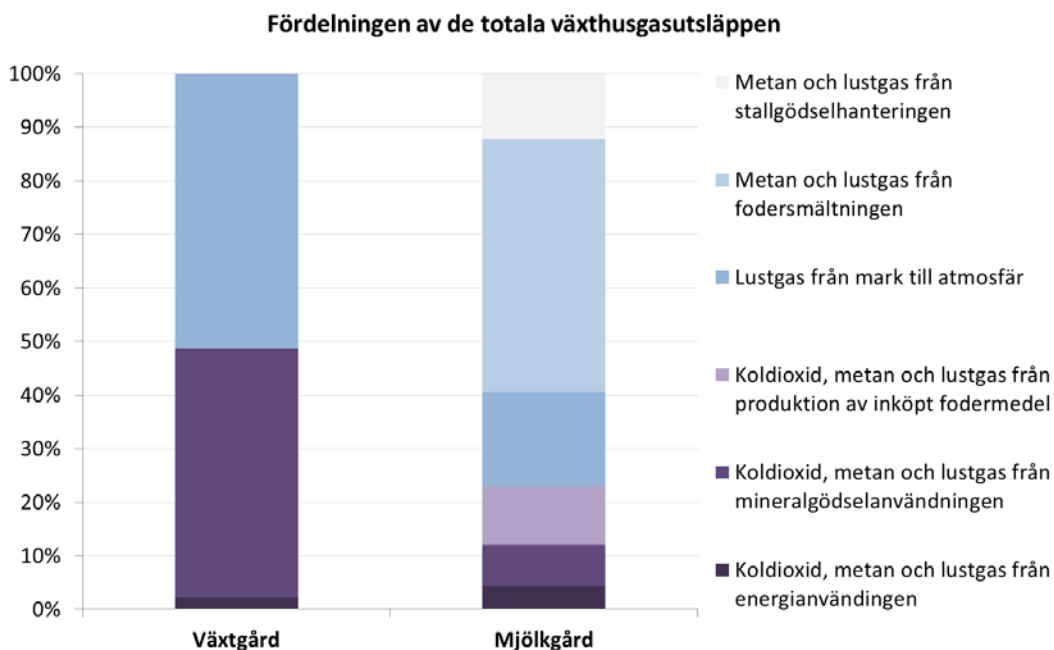
Allt större förhoppningar sätts till **jordbruket som bioenergiproducent**. Redan idag odlas energigrödor i viss omfattning för förbränning och drivmedelsproduktion. Men en ökad produktion av energigrödor på mark som idag inte odlas kommer att leda till ökade utsläpp från jordbruket. Med rätt förutsättningar och en energieffektiv produktion blir nettoeffekten ändå minskade utsläpp, då utsläppen i andra sektorer kan minskas betydligt och vi kan byta ut konsumtion av fossil energi till bioenergi.

Enligt EU-kommissionens beräkningar kommer utsläppen från jordbruket i EU att minska med ca 30 procent till år 2050 jämfört med 1990, framför allt tack vare en effektivare produktion. Ytterligare utsläppsminskningar i jordbruket kan enligt kommissionen främst ske genom effektivare stallgödselhantering, investeringar i biogasanläggningar, förändrad fodermix och optimerad växtnäringstillförsel. Jordbruket skulle genom dessa åtgärder kunna nå 45 procent utsläppsminskning till 2050 jämfört med 1990. Kommissionen anser att jordbrukspolitiken till 2050 borde fokusera på att öka jordbrukets bidrag som bioenergileverantör, att öka inbindningen (underhålla gräsmarker, restaurera våtmarker och torvmarker samt minska jordbearbetningen) samt öppna för skogsplantering.

2.1 Växthusgasutsläpp från jordbruket och tänkbara åtgärder

Vilka utsläpp som är störst i specifika regioner och kommuner beror på vilken driftsinriktning som dominerar inom regionen och fördelningen mellan djurhållning och växtodling.

I Figur 2 visas fördelningen av totalt växthusgasutsläpp på två gårdar med olika driftsinriktning. Resultaten gäller endast dessa två gårdar och är inte generella men visar på skillnaden mellan de olika driftsinriktningarna. Om växtodlingen sker på organogen mark tillkommer även koldioxidutsläpp från denna mark vilket inte gäller för gårdarna i figuren.



Figur 2. Fördelningen av de totala växthusgasutsläppen från två verkliga gårdar. Källa: Data från två verkliga gårdar som analyserats inom ramen för klimatkollen.

I detta kapitel diskuteras utsläppen och möjliga åtgärder för att förhindra dessa i olika kapitel:

- Utsläpp av jordbearbetning, markanvändning och djurhållning
- Utsläpp av växthusgaser från jordbrukets energianvändning
- Utsläpp från indirekt energianvändning och insatsvaror

Utsläpp från jordbearbetning, markanvändning och djurhållning

Lustgas från mark uppkommer framförallt från växtodling och utsläppen är både direkta och indirekta. De direkta utsläppen uppstår genom att en del av det kväve som tillförs marken omvandlas till lustgas. Tillförsel sker bl.a. genom spridning av växtnäring, gödsel och mineralgödsel. Även odling av kvävefixerande grödor innebär tillförsel av kväve till marken. De indirekta utsläppen kommer av att en del av det tillförda kvävet förs bort från marken via luft eller vatten och hamnar någon annanstans där det kan omvandlas till lustgas. På grund av bearbetning av marken intensifieras lustgasavgången och även koldioxidavgång från marken ökar. Det är framförallt vid odling på organogena jordar som avgången är betydande.

Djurhållning ger upphov till både metan- och lustgasutsläpp. Metan från idisslarnas fodersmältning och lustgas från mark på grund av odling av foder är ofta de två största utsläppskällorna på en djurgård. Stallgödselhantering (förflyttning och lagring) ger upphov till utsläpp av både metan och lustgas. År 2010 var utsläppen från stallgödselhanteringen 0,8 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Tabell 1, varav 60 procent var i form av lustgas. Utsläppen från djurhållningen har kontinuerligt minskat i Sverige sedan mitten av 1990-talet. Detta beror främst på att antalet nötkreatur har minskat. Samtidigt har importen av nötkött ökat och utsläppen har därmed flyttats till andra länder.

Exempel på möjliga åtgärder

Omställd eller minskad produktion av kött

Traditionell köttproduktionen innebär hög klimatpåverkan i ett globalt perspektiv, mycket på grund av de utsläpp som uppkommer på grund av förändrad markanvändning i samband med ökad produktion i utvecklingsländer. Utsläpp uppkommer även vid produktionen av foder och som direkta utsläpp av metanavgång från idisslarnas matsmältning. En minskning av köttproduktionen skulle minska jordbrukets utsläpp. En minskning av produktionen i Sverige utan motsvarande minskning av konsumtionen leder till en ökad import och därmed till en förflyttning av utsläppen. En ökad övergång från nöt- och griskött, som är utrymmeskrävande och har hög klimatpåverkan, till kyckling som har mindre klimatpåverkan, skulle minska utsläppen. Ändrade produktionsmetoder, med en ökad andel naturbeteskött och/eller ekologiskt producerat kött kan vara andra möjligheter att minska utsläppen med bibehållen produktion.

Öka produktiviteten i mjölk- och nötköttproduktion

En ökad produktivitet, exempelvis genom att mängden mjölk som en ko kan producera ökar, leder till minskade utsläpp per producerad enhet. På motsvarande sätt leder ökad hälsa, som minskar produktionsbortfallet, till minskade utsläpp per producerad enhet.

Använd foder som minimerar utsläpp från fodersmältning

Foderstatens sammansättning kan påverka metanavgången. Även fodertillsatser i form av vätebindande föreningar, probiotika och jonofora föreningar har diskuterats. Det finns dock fortfarande betydande osäkerhet inom detta område.

Öka rötningen av stallgödsel

Rötning av stallgödsel minskar utsläppen av metan från stallgödselhanteringen och möjliggör att omhändertagande och användning av den vid rötningen producerade metanrika gasen, även kallad biogas. Biogas kan användas för energiändamål på gården eller externt. Vid rötning ökar dessutom kvävetillgängligheten i gödseln jämfört med orötad stallgödsel, vilket möjliggör en effektivare användning av kvävet i gödsel.

Täckning av flytgödselbrunnar

Genom att täcka en svinflytgödselbrunn med plastduk minskar avgången av metan med motsvarande 2,9 kg CO₂-ekvivalenter per slaktsvinsplats och år, jämfört med försöksled utan täckning (Rodhe och Nordberg, 2011). Minskningen i metanavgång från lagring av svinflytgödsel kan antas gälla även för nötflytgödsel och täckning med tak borde kunna ge samma effekt som täckning med plastduk⁴.

Surgörning av flytgödsel

Ytterligare en tänkbar åtgärd är surgörning av flytgödsel genom tillsats av syra. Detta minskar metanavgången från gödseln med i storleksordningen 25 procent (Jordbruksverket, 2010a). Dessutom minskar ammoniakavgången.

Optimera gödsling

Utsläppen av lustgas från marken kan minskas om tillförseln av kväve optimeras, så att en större andel av tillfört kväve tas upp av odlad gröda. Detta kan ske genom exempelvis noggrannare analyser av grödans kvävebehov eller kväveinnehåll i stallgödsel. Vidare kan tillförseln regleras i tid så att risken för läckage minskar, vilket även minskar risken för lustgasavgång från marken. Här inverkar även faktorer som markstruktur, markpackning och dålig dränering. En förbättrad

⁴ muntlig uppgift Lena Rodhe och Åke Nordberg, JTI

markstruktur liksom förbättrad dränering innebär att det tillförda kvävet utnyttjas bättre av grödan och att detta minskar mängden outnyttjat markkväve som annars riskerar att omvandlas till lustgas.

Minska lustgasavgången från tillförsel av stallgödsel

Genom rötning av stallgödsel ökar andelen växttillgängligt kväve. Rötresterna bör alltså, liksom mineralgödsel, läcka mindre lustgas jämfört med den örötade stallgödseln eftersom grödan kan ta upp mer av kvävet. Samtidigt innebär en högre andel lättlösligt och växttillgängligt kväve en ökad risk för såväl växtnäringsläckage som ammoniak- och lustgasavgång vid icke-optimala spridningsförhållanden, till exempel blöta vattenståndsfluktuerande förhållanden i marken⁵.

Återför organogen mark till våtmark

Från organogena jordar, exempelvis torvmarker, som tidigare varit våtmarker, avgår koldioxid och metan på grund av den ökade syrehalten i jorden. Naturliga våtmarker släpper ifrån sig metan och binder in koldioxid. Nettoeffekten av återföring av organogen mark till våtmark blir därmed på längre sikt positiv ur ett växthusgasperspektiv, d.v.s. återföringen minskar växthusavgången från marken⁶. Återskapandet av våtmarker kan även ge positiva effekter för biodiversitet och rekreation (Freibauer m.fl., 2004).

Återföring av organogen mark till våtmark kan inte anses lönsam för företagaren då möjligheter till inkomst från våtmarker får anses mycket låg. Anläggning av våtmark kan dock vara samhällsekonomiskt lönsam, speciellt om man tar hänsyn till eventuella kväve- och fosforreningseffekter. För att företagaren ska ha incitament för en sådan åtgärd måste ersättning betalas till bland annat anläggning av våtmark och för förluster av framtida jordbruksinkomst och stöd.

Utsläpp från jordbrukets energianvändning

Energianvändning inom jordbruket består av exempelvis uppvärmning av lokaler och torkning av spannmål samt i arbetsmaskinerna som används vid gården. År 2007 uppgick den direkta energianvändningen i jordbruket till drygt 7 000 GWh⁶.

Utsläppen från energianvändningen är kopplad till vilka bränslen som används. Utsläppen från arbetsmaskinerna var år 2010 betydligt större än utsläppen från den stationära energianvändningen, 0,8 respektive 0,4 miljoner ton koldioxidekvivalenter, se Tabell 1.

Utsläpp från stationär användning sker bland annat vid växtodling där en viss del fossila bränslen fortfarande används till uppvärmning av växthus och till spannmålstorkar med varmluft. I djurhållningen används fossila bränslen främst till uppvärmning av byggnader samt stationära arbetsmaskiner. 2010 stod växthusen för ca 40 procent (Naturvårdsverket 2012a). Även om växthusen fortfarande står för en stor andel av de totala utsläppen har användningen av fossila bränslen i växthusodling minskat dels på grund av att odling i uppvärmda växthus har minskat och dels tack vare att fossila bränslen ersatts med bibränslen (Christensen och Larsson, 2010). Oljeförbrukningen för spannmålstorkning varierar mycket mellan åren beroende på nederbördsförhållanden i samband med skörd (Törner och Norup, 2009). Den nationella klimatrapporeringen redovisar ingen märkbar trend för utsläppen (Naturvårdsverket, 2012a).

⁵ muntlig uppgift Lena Rodhe, JTI och Johan Malgeryd, Jordbruksverket

⁶ Våtmarken bör vara täckt med vatten året om för att reducera CO₂ avgången

⁶ muntlig uppgift Lars Nilsson, Energimyndigheten

Energistatistiken är dock inte så detaljerad att den årligen följer upp stationär bränsleanvändning specifikt för jordbruket.

Dieselolja är fortfarande det dominerande bränslet vid traktorkörning i samband med odling och skörd samt i olika skördemaskiner. De stickprovsutredningar som gjorts indikerar att dieselanvändningen i arbetsmaskiner minskat något sedan början 1990-talet, främst som ett resultat av minskad jordbruksproduktion (Energimyndigheten och Statistiska Centralbyrån, 2008).

Förutom den direkta energianvändningen som beskrivs ovan, orsakar jordbruket även en energianvändning indirekt i form av energi som behövs för att producera insatsvaror, främst foder och mineralgödsel. Den totala indirekta energiåtgången inom jordbruket har skattats till 3 600 GWh för år 2007 (Baky m.fl., 2010).

Exempel på möjliga åtgärder

Gå från fossilt till förnybart

En allmän åtgärd är att byta ut gårdens fossila energikällor till förnybara sådana. Exempelvis kan eldningsolja bytas ut mot träbränsle, och all dieselolja som används i stationära arbetsmaskiner kan ersättas med el.

Öka användningen av spillvärme i växthus

Växthusbranschen använder sig idag till viss del av naturgas för uppvärmning. En åtgärd för att minska användningen av naturgas kan vara att göra så att fler växthus använder sig av spillvärme från olika anläggningar ex. industri eller biogasproduktion.

Bygg nya effektiva växthus

Växthusbranschen står inför en strukturförändring. Redan idag är de flesta växthusen gamla och till 2050 kommer de flesta bytas (Christensen och Larsson, 2010). Det är därför viktigt att styra växthusproduktionen mot smartare energilösningar.

Nya växthus har bedömts innebära en 30-procentig besparing av värmeanvändningen⁷. Styrmedel som informationsåtgärder och subventioner (som t.ex. investeringsstöd) kan användas för att snabba på investeringstakten. Regleringar kan användas för att säkerställa en lägsta nivå på energieffektiviteten i nya växthus. Sådana regler riskerar dock att sända felaktiga signaler till aktörerna om optimal effektivitet och hämma incitamenten för ytterligare energieffektivitet. Regleringar innebär dessutom administrativa kostnader, för både företagen och myndigheter.

Energieffektivisera djurhållande verksamheter

Även i djurhållning finns många vinster att göra vid nybyggnation genom nya systemlösningar och effektivare utrustning. Ett exempel är att använda sig av naturlig ventilation i kostall. Det finns även andra besparingar exempelvis värmepumpar, golvvärme i grisstallar och effektivare belysning. Ett annat exempel är att minska energianvändningen vid mjölkning. När det gäller gödselhanteringen kan man genom eldrivna omrörare och täckta behållare göra en besparing på 50-70 procent av energin vid omrörning (Baky m.fl., 2010).

Minska energiåtgången vid spannmålstorkning

Spannmålstorkar använder mycket energi under korta perioder av året. Det finns en potential att minska energianvändningen genom regelbundet underhåll, värmeåtervinning m.m. Även alternativa sätt att konservera spannmålen kan minska energianvändningen.

⁷ muntlig uppgift Inger Christensen, Grön Kompetens AB

Minska bränsleanvändningen i arbetsmaskiner

Inom detta område finns det ett antal åtgärder som har potential men vars effekt och klimatnytta är svåra att fastställa. Exempelvis sparsam körning, effektivare maskiner, utveckling av motorer m.m. kan leda till en minskad bränsleförbrukning. Dessutom finns även en möjlighet att byta ut fossila drivmedel mot förnybara, bland annat pågår försök med konvertering av diesel traktorer till biogasdrift med metan-diesel teknik⁸.

Utsläpp från indirekt energianvändning och insatsvaror

Den indirekta energianvändningen uppstår vid produktion av olika insatsvaror, framförallt tillverkning av mineralgödsel (60 procent) och produktion av djurfoder (30 procent) (Baky m.fl., 2010).

För att placera jordbrukets klimatpåverkan i ett helhetsperspektiv måste även import och export beaktas. En minskning av produktionen i Sverige kan leda till minskade utsläpp men om de samtidigt leder till en större import av samma produkter uteblir effekten på de globala växthusgasutsläppen. Förutom jordbruksprodukter importeras insatsvaror. I detta sammanhang står foder och mineralgödsel för den största klimatpåverkan.

Mineralgödsetillverkningen ger även upphov till lustgasutsläpp i produktionsprocessen. Den indirekta energianvändningen kan bidra med i storleksordningen lika mycket utsläpp av växthusgaser som den direkta.

Exempel på möjliga åtgärder

Öka användningen av mineralgödsel med mindre klimatpåverkan

Förutom att optimera gödslingen (se tidigare avsnitt) finns det även möjlighet att använda mineralgödsel som producerats med mindre klimatpåverkan.

Minskat behov av mineralgödsel

Vid rötning av stallgödsel får rötresterna en större andel ammoniumkväve, jämfört med orötad stallgödsel. Eftersom kvävet då blir mer tillgängligt för växterna minskar behovet av komplettera med mineralgödselekväve.

Vid en eventuell ökad användning av vall för produktion av biogas kan även dessa rötrester användas som gödselmedel. Vall antas innehålla 2-3 procent kväve per ton torrsubstans och 70 procent av kvävet som går in till biogasanläggningen antas finnas kvar i rötresten.

Minska utsläpp från foder

Förutom att optimera fodertillförseln finns det även en potential i att använda ett foder med lägre klimatpåverkan. En sammanställning av klimatpåverkan av konventionella fodermedel finns framtagna (Flysjö m.fl., 2008) och förslag på hur foderstatens klimatpåverkan skulle kunna minskas presenteras i Cederberg (2009). Det foder som ger störst klimatpåverkan är importerad soja och år 2010 importerades drygt 270 000 ton soja (Jordbruksverket, 2011c). Importerad soja kan ersättas av rapsmjöl.

⁸ Se exempelvis jordbruksverkets rapport 2011:40 om efterkonvertering av arbetsmaskiner för biogasdrift med metandiesel teknik.

2.2. Upptag av koldioxid i jordbruket

Genom att odla långliggande grödor som bildar mycket rotsystem och odla med mindre intensiv jordbearbetning kan jordbruket öka kolförrådet i marken. Kolinlagringen är även till stor del beroende av hur växtföljden som helhet ser ut.

Organogena jordar innehåller relativt mycket kol och avger koldioxid. Mineraljordar kan vara både källor och sänkor för koldioxid beroende på vad som odlas och hur det odlas. Flödena är små i förhållande till det totala förrådet i marken (j.fr. Lundblad m.fl., 2009 och Andrén m.fl., 2008), men de är viktiga ur ett klimatperspektiv.

Det totala kollagret i odling av salix, poppel eller hybridasp och julgranar på jordbruksmark kan öka eller minska mellan åren beroende på om tillväxten överstiger uttaget eller tvärt om.

I den nationella klimatrapporeringen redovisas flödena av växthusgaser till och från jordbruksmark i form av tre olika delflöden: kolförändringar i levande biomassa, död biomassa och mark (Naturvårdsverket, 2012a). Redovisning görs separat för åkermark och gräsmark, där gräsmark motsvarar naturbetesmark.

Exempel på möjliga åtgärder

Öka kolinlagringen i åkermark

Vid intensiv jordbearbetning minskar markens kollager. Detta kan också leda till att markens produktionsförmåga minskar och denna minskning kan inte fullt ut kompenseras av en ökat tillförsel av mineralgödselkväve. Jordbruket kan anpassas så att markens kollager istället ökar genom att exempelvis hålla marken bevuxen under så långa perioder som möjligt utan bearbetning, plöja ner halm och restprodukter eller sprida slam.

Ökad kolinlagring i åkermark är sannolikt lönsamt för företagaren på lång sikt. Studier visar att investering i ökad kolinlagring betalar sig på 10-20 år (Hedlund, 2012). Lönsamheten på kort och lång sikt beror dock på företagets produktionsinriktning och geografiska placering.

Öka kolinlagringen i betesmark

Betesmarker i Sverige binder in kol i växternas rotsystem, i storleksordningen totalt 0,40 miljoner ton CO₂ per år (Naturvårdsverket, 2012a). Globalt sett finns en stor kollagringspotential i betesmarker (FAO, 2009). Det är dock svårt att se några lämpliga åtgärder som ytterligare skulle kunna öka kolinlagringen i svensk naturbetesmark utöver vad som sker idag.

Kolinlagringen i långliggande vall är högre än i betesmark (Kätterer m.fl., 2008). Därmed skulle det kunna finnas en potential i att öka arealen långliggande vall.

Ha fler träd och buskar på betesmark

Träd på betesmark lagrar kol i stam och grenverk. Möjligheterna att öka antalet träd i betesmarker har diskuterats och för vissa betesmarker leder det också till ökad biologisk mångfald (Kumm, 2011). Denna åtgärd begränsas för närvarande av reglerna för gårdsstöd för betesmark.

Göra om åkermark till skog

Om jordbruksmark överförs till skogsmark ökar kolinlagringen i träd och mark. Men eftersom vi redan idag har en nettoimport av våra livsmedel och behovet av jordbruksmark kan komma att öka på sikt p.g.a. ökad global efterfrågan anser vi att denna åtgärd inte är lämplig i någon större utsträckning.

2.3 Möjligheter med ökad energiproduktion och odling av energigrödor i jordbruket

Jordbruket kan bidra med bioenergi i form biogas från rötning av stallgödsel och vall, råvaror för drivmedelsproduktion eller biomassa till förbränning. Att ersätta fossila bränslen med biobränslen medför att nettoutsläppen av växthusgaser minskar. Framförallt biogasproduktion genom rötning av stallgödsel är en gynnsam åtgärd för utsläppsminskningar, eftersom man får både en effekt av själva bränslebytet och ett minskat utsläpp av metan från stallgödsel hanteringen.

En utökad odling som beror på en ökad odling av energiråvaror leder till ökade utsläpp från jordbruket, genom ökad använd av mineralgödsel och ökad dieselanvändning om mark som annars skulle ha legat i träda istället nyttjas för odling av energigrödor. Men nettoresultatet beror på vilka energikällor man ersätter.

Ett antal utredningar med olika tidshorisont har försökt beräkna jordbrukets potential som energiproducent. Potentialen har beräknats till mellan 20 och 40 TWh, beroende på olika tekniska, ekonomiska och praktiska aspekter. Jordbruksverket har beräknat att om all areal som annars skulle ligga i träda används för produktion av bioenergi skulle jordbruket kunna bidra med runt 29 TWh bioenergi⁹. Om all bioenergi användes för att ersätta diesel eller eldningsolja skulle detta innebära en betydande minskning av växthusgasutsläppen från energianvändning i Sverige.

Nedan listas de främsta utvecklingsområdena när det gäller energiproduktion i jordbruket:

- Odling av salix, hybridasp och poppel
- Användning av spannmål för etanolproduktion
- Produktionen av raps till RME
- Odling av vall till biogas
- Användning av halm till förbränning
- Produktion av biogas från gödsel

⁹ Källa: Jordbruksverkets underlag till Färdplan 2050. Skattningen bygger på att restprodukter i större utsträckning används för produktion av bioenergi och att 600 000 hektar jordbruksmark används för produktion av grödor för energiändamål.

3. Underlag och ramverk för det regionala arbetet

Energi- och klimatfrågan kopplat till jordbruksmark och markanvändningsfrågan har både lokala och globala beröringspunkter. Vissa utsläpp eller andra konsekvenser är lokala medan andra är regionala och globala. Både det större och det mindre perspektivet kan vara avgörande att få med i underlagen i det strategiska arbetet. Det är också viktigt att få in ett framtidsperspektiv och att inte bara titta här och nu.

I det strategiska arbetet för att minska jordbrukets klimatpåverkan behövs det alltså information om jordbrukets utsläpp, information om vad marken används till idag, tankar om vad marken ska användas till i framtiden samt kunskap om kopplingen mellan samhällets utveckling, konsumtion och utsläppen i jordbruket. Dessa beskrivs i avsnitten nedan.

3.1 Tillgänglig statistik

Nationell utsläppsstatistik

De svenska utsläppen av växthusgaser rapporteras årligen i enlighet med klimatkonventionens riktlinjer, och utsläppen redovisas även till EU-kommissionen. För att utsläppen ska beräknas på samma sätt i olika länder har gemensamma beräkningsmetoder och emissionsfaktorer tagits fram (IPCC, 1996).

Utsläppen från jordbruket kommer från djurhållning, växtodling, användning av energi (för uppvärmning, el och arbetsmaskiner) och indirekt från utsläpp relaterade till produktion av insatsvaror t.ex. mineralgödsel och proteinfoder. En stor del av växthusgasutsläppen kommer således från biologiska processer. Detta gör att utsläppen kan variera mycket och osäkerheterna i beräkningarna blir därför stora.

I den nationella rapporteringen (Naturvårdsverket, 2012a) redovisar varje land utsläppen som sker i landet. Detta innebär att utsläpp från produktion av varor som sedan exporteras ingår, medan utsläppen vid produktion av varor som importeras inte ingår i beräkningarna. För jordbrukets del gör detta bland annat att växthusgasutsläppen från insatsvaror inte ingår i beräkningarna eftersom huvuddelen av dessa är importerade.

Den nationella klimatrapporeringen är indelad i olika sektorer. I jordbrukssektorn redovisas enbart metan- och lustgasutsläpp från djurhållning och växtodling. Växthusgasutsläpp från bränslen till uppvärmning redovisas inom sektorn energi, maskiner i sektorn transporter och utsläpp och upptag av koldioxid från mark i sektorn markanvändning (Land Use Land Use Change and Forestry, LULUCF).

Regional utsläppsstatistik

För att få en uppfattning om omfattningen av problemet, för att kunna prioritera bland åtgärder och i ett senare skede ha möjlighet att följa upp dessa är det viktigt med ett bra analys- och beslutsunderlag.

När det gäller uppgifter om jordbrukets växthusgasutsläpp och energianvändning så görs dessa skattningar oftast på en nationell nivå. För utsläpp av växthusgaser finns även skattningar av fördelning på regional nivå i den regionala utsläppsstatiken, som finns att hämta i den nationella

emissionsdatabasen¹⁰. Där återfinns alla utsläpp kopplade till produktionen förutom utsläpp/upptag av koldioxid från mark, utsläpp från användning av arbetsmaskiner samt utsläpp från stationär bränsleanvändning. Inte heller indirekt utsläpp som uppkommer på grund av importerade insatsvaror som mineralgödsel och foder finns på regional nivå. Utsläpp från användning av arbetsmaskiner finns även i den regionala statistiken men där finns ingen uppdelning mellan jordbruk, skogsbruk, industri eller andra sektorer där arbetsmaskiner använts. Därför går utsläpp från jordbrukets arbetsmaskiner inte att utläsa ur den regionala statistiken. Utsläpp från el- och värmeanvändning i jordbrukssektorn redovisas inom sektorn energi och det går inte att särskilja el- och värmeanvändning i jordbruket från övrig el- och värmeanvändning i den regionala statistiken.

I bilagan till denna PM finns beräkningsanvisningar gällande växthusgasutsläpp och koldioxidupptag från jordbruket, som tagits fram av Jordbruksverket i samband med arbetet med *Färdplan 2050 - mot ett Sverige utan nettoutsläpp av växthusgaser*. Bilagan visar de beräkningar och schablonvärden som används i den nationella rapporteringen och möjliggör egna beräkningar av utsläpp från jordbruket regionalt och lokalt. Bilagan möjliggör även beräkning av utsläpp från arbetsmaskiner, dock ej för stationär bränsleanvändning. Egna beräkningar enligt bilagan kan vara ett komplement till de uppgifter som hittas i RUS, framförallt gällande utsläpp från arbetsmaskiner. Anvisningarna i bilagan möjliggör även mer detaljerade beräkningar på exempelvis enskilda djurslag.

Statistik gällande djurenheter och odlad areal av specifika grödor finns i Jordbruksverkets statistikdatabas. Databasen är tillgänglig via webbplatsen jordbruksverket.se.

Ansträngningar görs både internationellt och nationellt för att få fram bättre beräkningsmetoder och statistik över utsläppskällor på global, nationell och regional nivå. Det finns givetvis fördelar med att alla aktörer använder liknande metoder.

Markanvändning och jordbruksmarkens användning

Hur marken används i regionen och framförallt hur jordbruksmarken används kan vara av intresse för analys av utsläppen från jordbruket och strategiska beslut gällande prioriteringar av åtgärder.

Statistiska centralbyrån (SCB) har delat in markanvändningen i Sverige i nio kategorier, senaste undersökningen gjordes år 2005. I Sverige är största kategorin skogsmark, inklusive trädbevuxen myr, följt av berg i dagen och övrig mark, vatten och ej trädbevuxen myr. Jordbruksmarken uppgick, år 2005, till 7,6 % av totala ytan och är framförallt lokaliserad i de södra delarna av landet. Bebyggd mark och tillhörande mark uppgick till knappt 3 % av totala ytan i landet, men även detta varierar mycket mellan länen, se Tabell 2. Statistik gällande hur jordbruksmarken används, finns på jordbruksverkets hemsida. Eftersom statistik källan för jordbruksmarkens användning, se Tabell 3, inte är densamma som för markanvändningen, Tabell 2, och årtalen skiljer, är siffrorna inte helt jämförbara.

Enligt Jordbruksverkets statistik för jordbruksmarkens användning 2011 var 85 % åkermark¹¹ och 15 % betesmark¹² och slätteräng nationellt. På åkermarken odlas till största delen vall och grönfoderväxter följt av spannmål, träda och raps och rybs.

¹⁰ Den nationella emissionsdatabasen finns på webbplatsen för Regional Utveckling och Samverkan i miljömålssystemet, (RUS), <http://projektwebbar.lansstyrelsen.se/rus/Sv/nationell-emissionsdatabas/Pages/default.aspx>

¹¹ Mark som används eller lämpligen kan användas för växtodling eller bete och som är lämplig att plöja.

Tabell 2. Sveriges och de tre pilotlänens markanvändning omkring 2005, uppdelat i nio kategorier. Källa: Markanvändningen i Sverige, femte utgåvan, SCB, 2008

SCB:s statistik omkring 2005	Hela Sverige, tusen hektar	Andel (%)	Dalarnas län, tusen hektar	Andel (%)	Norrbottens län, tusen hektar	Andel (%)	Skåne län, tusen hektar	Andel (%)
Skogs-mark inkl. 3 % trädbevuxen myr	23 888,6	53,1	1 965,2	64,6	4 094,7	38,6	396,6	34,9
Berg i dagen o. övrig mark	5 236,3	11,6	278,3	9,2	2 150,8	20,3	32,2	2,8
Vatten	3 995,9	8,9	220,8	7,3	776,2	7,3	33,3	2,9
Öppen myr exkl. torvtäcker	3 867,6	8,6	330,3	10,9	1 583,9	14,9	8,5	0,7
Jordbruksmark	3 431,3	7,6	83,2	2,7	50,9	0,5	541,1	47,6
Naturligt gräsbevuxen mark, hedmark o.dyl.	3 230,0	7,2	88,2	2,9	1 870,0	17,6	2,8	0,2
Bebyggd mark och tillhörande mark	1 305,4	2,9	70,2	2,3	66,8	0,6	114,6	10,1
Golfbanor o. skidpistlar	36,1	0,1	2,9	0,1	1,4	0,0	4,3	0,4
Täcker	47,3	0,1	1,4	0,0	6,5	0,1	3,6	0,3
Totalt	45 029,5	100	3 040,4	100	10 601,2	100,0	1 136,8	100,0

Tabell 3. Användning av jordbruksmark i Sverige samt de tre pilotlänen 2011. Källa: Jordbruksverkets statistik 2011

	Total yta, tusen hektar				Andel (%) av jordbruksmark			
	Sverige	Dalarna	Norrboten	Skåne	Sverige	Dalarna	Norrboten	Skåne
Jordbruksmark	3 065,8	72,6	36,4	502,9				
- varav åkermark	2 618,9	60,7	34,4	446,2	85,4 %	83,6 %	94,5 %	88,7 %
- - varav vall och grönfoderväxter*	1 210,0	37,0	27,0	122,7	39,0 %	50,9 %	74,2 %	24,4 %
- - varav spannmål	992,8	15,9	4,8	213,1	32,4 %	21,9 %	13,2 %	42,4 %
- - varav baljväxter	41,7	0,3	0,0	8,8	1,4 %	0,4 %	0,0 %	1,7 %
- - varav potatis	27,7	1,0	0,6	11,6	0,9 %	1,4 %	1,7 %	2,3 %
- - varav sockerbeter	39,6	--	--	37,7	1,3 %	--	--	7,5 %
- - varav raps och rybs	94,9	0,8	0,1	34,8	3,1 %	1,1 %	1,4 %	6,9 %
- - varav övriga växtslag **	33,5	0,6	0,3	11,6	1,1 %	0,8 %	0,7 %	2,3 %
- - varav träda	154,2	4,6	1,1	4,9	5,0 %	6,3 %	3,0 %	1,0 %
- varav betesmark och slåtteräng	446,9	11,9	2,0	56,7	14,6 %	16,4 %	5,5 %	11,3 %

* majs, grönfoder, slåtter- och betesvall

** energiskog, trädgårdsväxter, lin och andra växtslag

Källa: JO 10 SM 1201, Jordbruksmarkens användning 2011, Jordbruksverket

Odling på organogena jordar

Organogena jordar (mulljordar) är torvjordar som innehåller minst 30 viktprocent organiskt material, eller gyttja med minst 6 viktprocent organiskt material. När den organogena marken dikas för att användas som jordbruksmark genomluftas jorden så att det organiska materialet (som sedan lång tid varit bundet i marken) bryts ned. Den ökade nedbrytningen innebär att koldioxid som tidigare varit bunden i marken avgår till atmosfären. Dessutom ökar även utsläppen av lustgas.

Den lustgas som avges på grund av odling på organogena jordar finns sedan 2012 specificerat i den regionala utsläppsstatistiken, däremot finns ingen statistik för regionala utsläpp av koldioxid från organogena jordar¹³.

I Sverige finns ungefär 268 000 hektar organogen jordbruksmark. Av denna areal är 61 % torv (torvdjup $\geq 0,5$ m), ytterligare 14 % är yttlig torv (torvdjup $< 0,5$ m) och 25 % är gyttejordar. I den svenska klimatrappporteringen ingår endast torvmarken och inte gyttejorden. Den totala arealen blir då 170 000 hektar vilket visas i Tabell 4.

Tabell 4. Organogen jordbruksmark i Sverige och de tre pilotlänen. samt odlad torvmark yttlig torv samt torv över 0,5 m tjocklek). Källa: Organogen jordbruksmark i Sverige 1999-2008, Berglund m.fl. (2009)

	Organogen mark, hektar, 2008			
	Sverige	Dalarna	Norrbottnen	Skåne
Total areal organogena jordbruksmark	267 990	7 024	4 883	28 338
Total areal odlad torv och jordar med yttlig torv	169 864	5 548	3 218	22 816

3.2 Viktiga strategiska överväganden

Bevara jordbruksmarken odlingsbar

Det finns en viktig aspekt till som rör jordbruksmark nämligen att bevara jordbruksmarken odlingsbar. År 2050 är vi troligen 2 miljarder fler människor på jorden samtidigt som flera människor kommer ha bättre levnadsstandard med ökad konsumtion av bland annat livsmedel som följd. Inom EU bedöms produktionen i jordbruket öka efter år 2030 på grund av global befolkningsökning och därmed en ökad efterfrågan på livsmedel. Med ökat välstånd antas också trenden med en ökad andel kött i livsmedelskonsumtionen fortsätta, vilket innebär ökade utsläpp av metan¹⁴.

År 2050 kommer vi också att behöva ha hittat ersättare till de flesta oljebaserade produkter såsom drivmedel och råvaror till kemiindustrin, en del av dessa ersättare kan produceras på jordbruksmark. Jordbruksmarken kommer därmed att bli en allt dyrbarare resurs. Att jordbruksmark försvinner inom EU har även uppmärksammats av EU-kommissionen som räknat på att med dagens minskningstakt riskerar Frankrike, i dag ett stort exportland på jordbruksprodukter, att bli nettoimportör om 30 till 40 år.

¹³ Dessa utsläpp inkluderas i den nationella statistiken i "utsläpp och upptag av koldioxid (CO₂) från markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk". Vilket inte heller redovisas på regional nivå.

¹⁴ Europeiska kommissionen 2011a

Sverige är ett rikt och glest befolkat land jämfört med andra länder, men den odlingsbara marken är en viktig resurs även här. Enligt Anders Larsson, forskare på SLU i Alnarp, konsumerar svensken i snitt livsmedel motsvarande 0,4 hektar per person och år. Vi har bara 0,3 hektar per person i Sverige och importerar resterande från andra länder, där de i snitt bara har 0,2 hektar per person.

Det kan verka vara rätt beslut idag att upplåta odlingsbar mark till vägar, köpcentra, parkeringsplatser, industri-, kontors-, och bostadskomplex, nöjesfält och idrottsarenor för att lösa näringslivet, föreningslivets och invånarnas önskemål och krav. Men valen idag kan lätt komma att te sig mindre lyckade 2050. Om vi inte tar tillvara på den goda jordbruksmark vi har i Sverige försvinner inte bara möjligheten att odla grödor utan även vissa s.k. ekosystemtjänster såsom nederbördens möjligheter att sippra ner genom marken¹⁵. EU-kommissionen har uppmärksammat att vi måste få upp ögonen för den oexploaterade markens betydelse och dess olika funktioner¹⁶. I en rapport från EU-kommissionen¹⁷ finns beskrivet hur ökad utbyggnad av städer samt placering av logistik-/handelscentrum och vägar på tidigare odlingsbar mark påverkar ekosystemtjänster så som: vattenkvalitet, ytvattnets avrinning, filtrering, buffertkapacitet, infiltration och avdunstning. I rapporten beskrivs även hur detta påverkar andra aspekter så som: den biologiska mångfalden, det globala klimatet, det urbana klimatet, den urbana luftkvaliten, sociala värderingar och människors välbefinnande.

Enligt Larssons forskning finns dock olika sätt att planera och bygga med bibehållen kvalitet utan att bygga på jordbruksmark.¹⁸

Ändring av produktionsförutsättningar

Jordbruket formas av vilka förutsättningar det finns för produktionen. Finns det ett mejeri i närheten att leverera sin mjölk till? Finns det ett slakteri i närheten? Hur ser förutsättningarna ut för energiråvaruproduktion eller livsmedelsproduktion?

I detta sammanhang är infrastrukturen kring jordbruket och planering av denna av stor betydelse. Läggs mejerier ner och slutar köra vissa vägar försvinner förutsättningarna för mjölkproduktionen och köttproduktionen som är kopplad till mjölken.

Viktig är även den lokala markanden är uppbyggd. Att underlätta för mindre aktörer att delta i upphandling av livsmedel till offentliga verksamheter så som vård, skola och omsorg är en viktig åtgärd för att främja även små och lokala aktörer.

Konsumtion

Eftersom jordbruksproduktion innebär utsläpp genom bearbetning av mark, användning av fossil energi samt djurhållning ser det ut som att utsläppen minskar om vi minskar vår jordbruksproduktion. Men så länge vi konsumerar produkterna finns utsläppen kvar eftersom produktionen ger upphov till utsläpp och annan miljöpåverkan oavsett var denna sker. Även

¹⁵ Källa: Jorden vi fördärvde, Sullivan, KSLAT 2012.

¹⁶ COM/2012/046 final, The implementation of the Soil Thematic Strategy and ongoing activities.

¹⁷ Guidelines on best practice to limit, mitigate or compensate soil sealing, (SWD(2012) 101 final, COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT.

¹⁸ Telefonsamtal med Anders Larsson samt skriften Mål och metoder för hushållning med god jordbruksmark inom kommunal planering, Anders Larsson, SLU Alnarp, Lisa Germundsson, LRF Skåne, LTJ-fakultetens faktablad 2012:8.

konsumtion av varor som inte produceras i Sverige såsom ris, bananer, kakao, kaffe, vissa textilier m.m. bidrar till utsläpp.

Redan idag importerar Sverige mat motsvarande 1 miljon hektar jordbruksmark¹⁹ och vår konsumtion ger alltså redan idag utsläpp i andra länder. Att minska produktionen i Sverige och istället importera mer kan t.o.m. öka utsläpp och miljöbelastning beroende på om odlingen sker på känsliga och miljöriskabla områden, eller områden utan eller med svaga miljöregler eller svag efterlevnad av miljöreglerna.

Att ersätta produkter med ursprung i jordbruket med produkter från andra sektorer behöver inte heller innebära att utsläppen minskar. För att veta hur utsläppen påverkas behöver vi göra en jämförelse med ersättningsprodukternas utsläpp, annars kanske utsläppen flyttas till en annan sektor (t.ex. oljeindustrin, kemiindustrin, fiskeindustrin, textilindustrin, skogsindustrin).

Sammantaget är det viktigt att identifiera våra konsumtionsmönster och även vad som påverkar dessa mönster. Det finns t.ex. kopplingar till infrastruktur och planering. Konsumtion och infrastruktur är beroende av varandra samtidigt som de påverkar varandra. En ökad konsumtion frammanför ökade transporter, lagerlokaler, affärer och köpcentra som i sin tur kräver en ökad försäljning d.v.s. en ökad konsumtion. I konsumtionen ingår även svinn i handels- och konsumtionsledet och slit-och-släng. För att minska utsläppen kopplade till konsumtion av livsmedel finns bl.a. följande åtgärder²⁰:

- minska konsumtionen av kött, framförallt nötkött,
- minska matsvinnet,
- välja livsmedel med lägre utsläpp framför högre utsläpp, i den mån det går och
- äta efter säsong.

Det är dock viktigt att även fundera över kopplingen till andra miljömål eftersom t.ex. kött från djur som betar på naturbetesmark bidrar till biologisk mångfald.

3.3. Befintliga styrmedel

Den EU gemensamma jordbrukspolitiken och landsbygdsprogrammet

EU:s gemensamma jordbrukspolitik (CAP) och vilka regler och stöd som utformas utifrån denna har stor betydelse för jordbrukets omfattning, inriktning och lönsamhet i Sverige. År 2003 reformerades CAP så att jordbruksstöden till stor del frikopplades från produktionen.

Det är framförallt via det svenska landsbygdsprogrammet som åtgärder för jordbrukets utsläpp och upptag av växthusgaser förväntas komma till stånd. Landsbygdsprogrammet är ett nationellt verktyg för att nå målen för den EU gemensamma landsbygdspolitiken, och varje land kan utforma sitt eget landsbygdsprogram utifrån sina specifika förutsättningar. Det nuvarande landsbygdsprogrammet i Sverige gäller från 2007 till och med 2013. Jordbruksverket och skogsstyrelsen lämnade 30 maj 2012 in ett underlag²¹ till regeringen för framtagandet av ett nytt landsbygdsprogram för 2014 – 2020. Det övergripande målet med både det nuvarande och det

¹⁹ Källa: Jorden vi fördärvde, Sullivan, KSLAT 2012.

²⁰ Baserat på Naturvårdsverkets hemsida, Jordbruksverkets arbete med Färdplan 2050 och Jordbruksverkets rapport 2009:20.

²¹ Jordbruksverkets rapport, RA12:15. Tekniskt underlag Landsbygdsprogram 2014 – 2020.

nya programmet är en hållbar utveckling, såväl ekonomiskt som ekologiskt och socialt. Idag saknas direkta styrmedel för att främja upptag och minska utsläpp av koldioxid från jordbruksmark, men många av de åtgärder som är stödberättigade leder till ett ökat upptag (exempelvis stöd till vallodling) eller minskade utsläpp (exempelvis stöd för beräkning av växtnäringsbalanser via Greppa Näringen). I Europeiska kommissionens förslag till ny gemensam jordbrukspolitik för perioden 2014-2020 finns ett ökat fokus på att minska sektorns växthusgasutsläpp och öka upptaget av koldioxid i betesmark.

De olika delarna av landsbygdsprogrammet är inriktade på stöd för utveckling av landsbygden, ersättningar för miljöåtgärder och stöd för ökad konkurrenskraft inom jordbruk, skogsbruk, trädgård, rennärning och livsmedelsförädling. Åtgärderna i programmet finansieras gemensamt av Sverige och EU och stödet förvaltas av länsstyrelserna och Jordbruksverket.

Det finns även ett antal direktiv, som resulterat i lagar, regler och stöd gällande åtgärder som indirekt leder till minskad klimatpåverkan. Ett sådant exempel är nitratdirektivet som syftar till att minska utsläppen av nitrat från jordbruket till yt- och grundvatten. Ett annat är direktivet om nationella utsläppstak för vissa luftföroreningar där bland annat utsläpp av ammoniak regleras. En minskning av dessa föroreningar bidrar till en minskning av lustgasavgången från jordbruket. De legala och ekonomiska styrmedel som riktas mot jordbrukets utsläpp av metan och lustgas är kopplade till effektivare användning av stallgödsel, tidpunkter för vallbrott och skyddszoner.

Svenska styrmedel

Förutom de stöd som finns inom landsbygdsprogrammet har Energimyndigheten ett stöd för energikartläggning som kan sökas av lantbruksföretag som använder minst 500 MWh energi per år. I Sverige finns även nationella energi- och koldioxidskatter, vilka jordbrukets användning av el och bränslen omfattas av. För viss användning av fossila bränslen omfattas jordbruket för närvarande av viss skattenedsättning.

Regionalt arbete för att minska jordbrukets klimatpåverkan

Mycket av det regionala arbetet som bedrivs för att minska den negativa miljöpåverkan från jordbruket utförs i Landsbygdsprogrammets regi, med viss regional anpassning. På uppdrag av Jordbruksverket har de olika länen tagit fram regionala genomförandestrategier för tillämpningen av det nationella Landsbygdsprogrammet. Dessutom har Länsstyrelserna fått i uppdrag av regeringen att ta fram regionala energi- och klimatstrategier för länen. Syftet med strategierna är att orientera arbetet i länet mot att minska klimatförändringarna, främja energiomställningen, öka andelen förnybar energi samt främja energieffektivisering och ett effektivare transportsystem.

Även kommunerna har ett uppdrag att ta fram kommuntäckande energi- och klimatstrategier. Dessa bidrar till att fokusera kommunens insatser till angelägna områden. Förutom detta utövar kommunerna tillsynen enligt Miljöbalken, vilket bl.a. omfattar tillsyn över gödselhantering och gödselspridning.

I detta avsnitt tas tänkbara regionala och lokala styrmedel upp för att få till stånd de åtgärder som jordbruket kan bidra med. De regionala och lokala myndigheterna kan stödja arbetet på flera sätt, exempelvis genom att:

- Uppmuntra lokala aktörer att utnyttja befintliga **miljöersättningar, investeringsstöd och projektstöd** i landsbygdsprogrammet. Att få tillstånd åtgärder med hjälp av befintliga stöd, är viktigt för att komma framåt i arbetet för en hållbar utveckling både nationellt och lokalt.

- Använda **tillsyn** som ett styrmedel för att arbeta med klimat och energi. Genom en effektiv tillsyn tillsammans med särskilda projekt i t.ex. Miljösamverkan Sverige²² med fokus på energianvändning, gödselhantering och liknande, kan detta styrmedel bidra till minskning av utsläpp från de lokala företagen.
- Använda **översiktsplanering** för att behålla jordbruksmark.
- **Underlätta** etablering av lokal bioenergiproduktion samt underlätta skapandet av en marknad för produkten, t.ex. genom samarbete kring nödvändig infrastruktur, genom egna inköp av produkten, genom stöd till utvecklingsprojekt eller direktiv till det kommunala energibolaget.
- **Informera** lantbrukare om energi- och klimatfrågor. Exempelvis för att öka kunskapen om klimatförändringarnas orsaker och konsekvenser, sprida den senaste kunskapen från forskningen, öka förståelsen för de samhällsomställningar som på sikt är nödvändiga för en hållbar utveckling och visa på möjligheter att minska utsläppen av växthusgaser. Med information, utbildning och kunskap ökar förståelse och acceptans för förändring. Tillsynsbesöket är ett viktigt informationstillfälle. Jordbruksverket, LRF, SLU, JTI e.t.c. är exempel på myndigheter och organisationer som tagit fram material inom området. Greppa Näringen är ett samarbetsprojekt mellan Jordbruksverket, LRF, länsstyrelserna och en lång rad företag inom lantbruksbranschen som specialiserat sig på denna typ av informationsinsatser. Inom Greppa Näringen erbjuds kostnadsfri rådgivning som både lantbrukare och miljön tjänar på. Rådgivningens mål är minskade utsläpp av klimatgaser, minskad övergödning och säker användning av växtskyddsmedel.
- Uppmuntra **kompetensutvecklingsinsatser och stötta samverkan mellan olika sektorer**. Stora insatser inom området görs exempelvis inom rådgivningsprojektet Greppa Näringen²³.
- Informera konsumenter och företag om konsumtionens klimatpåverkan.

Minskade utsläpp från jordbearbetning, markanvändning och djurhållning

- Inom nuvarande landsbygdsprogram finns möjligheter att ge **ersättning för åtgärder** som exempelvis optimerad gödsling genom stödet ”Miljöskyddsåtgärder”. Inom Greppa Näringen finns möjlighet att ge anpassad rådgivning efter gårdens behov.
- En **effektiv tillsyn** tillsammans med särskilda projekt i t.ex. med fokus gödselhantering, kan bidra till minskning av utsläpp från de lokala företagen.
- **Information** riktad till lantbrukare. Mer information, utbildning och kunskap om optimerad gödsling, jordbearbetning och utsläpp från djurhållning ökar förståelse och acceptans för förändring. Även tillsynsbesöket är ett viktigt informationstillfälle.
- Jordbruksverket driver tillsammans med övriga nordiska länder ett projekt för att kartlägga **svinnet i primärproduktionen**. Resultaten från dessa kan vara intressanta att sprida eftersom det både gynnar miljön och jordbruksföretagens effektivitet.

Minskade utsläpp från jordbrukets energianvändning

Möjliga åtgärder handlar framför allt om att ge information om möjliga stöd och möjliga åtgärder till de lokala jordbruksföretagen. Tillsynen är också ett viktigt verktyg, både för att ställa krav på

²² Miljösamverkan Sverige är ett samverkansorgan kring tillsyn och tillsynsvägledning inom miljöbalksområdet mellan Sveriges länsstyrelser, Naturvårdsverket, Socialstyrelsen, Jordbruksverket och Havs- och vattenmyndigheten som arbetar projektinriktat.

²³ Greppa Näringen drivs i samarbete mellan Jordbruksverket, LRF, länsstyrelserna samt företag i lantbruksbranschen.

verksamhetsutövaren och för att utnyttja tillsynsbesöket som ett informationstillfälle. Det finns exempel på lokala satsningar där inspektören besökt företag tillsammans med en energirådgivare, vilka varit mycket lyckade. Det regionala Energikontoret kan vara en viktig samarbetspartner. Exempel på ett projekt som fått stöd inom detta område är LRF:s Energilots 2.0 där man arbetar inom tre huvudområden, affärsutveckling för förnybar energi, energieffektivisering på lantbruk och leverans av energiråvara.

Ökat upptag av koldioxid

Ökad kolinlagring i åkermark är sannolikt lönsamt för jordbruksföretagaren på lång sikt. Allmän information till lantbrukare samt information om stöden i Landsbygdsprogrammet kan därför vara ett lämpligt styrmedel.

Ökad andel förnybar energi

Lokalt producerad bioenergi från åker, skog, vind eller något annat förnybart energislag kan minska regionens behov av importerade fossila sådana. Länsstyrelsen, annan regional myndigheten och/eller kommunen kan vara drivande i en ökad produktion av förnybar energi samt stödja samverkan mellan olika sektorer genom att bland annat:

- Ta hänsyn till potentiell lokal energiproduktion i planeringssammanhang, exempelvis genom att **inte planera bort åkermark** eller genom att **planera för distributionsvägar för bioenergi**.
- Ge **stöd till/medverka i utvecklingsprojekt**. Exempel är stöd till närvärmeanläggningar eller stöd till förstudier kring biogasproduktion.
- **Stödja produktion av biogas från stallgödsel**. Därigenom minskas den metanavgång som naturligt sker från stallgödseln samtidigt som man under rötningen kontrollerat producerar biogas (metanrik gas) som kan användas för el och värmeproduktion, eller som fordonsgas efter uppgradering och rening. Att uppmuntra samverkan mellan lantbrukare, energibolag och exempelvis kollektivtrafikansvarig i regionen är ett sätt att stödja biogasproduktion.
- **verka som föregångare** genom att själv producera eller använda förnybar energi, bland annat genom interna policyer och direktiv till det kommunala energibolaget.

Jordbruket kan producera ett antal energigrödor som kan bidra till omställningen av fordonsflottan, exempelvis råvaror till biogas, etanol eller RME. Dessa grödor kan produceras och förädlas lokalt. Det finns många exempel där offentlig sektor varit drivande för satsningar på biogas.

Många lantbrukare som äger stora arealer mark har även möjlighet att bidra till en ökad andel förnybar energi genom att bygga vindkraftsverk eller arrendera ut marken för vindkraft. En åtgärd för att öka acceptansen för vindkraft lokalt är att betona vikten av att den så kallade byggedepengen på 1 % skrivs in i avtalet om vindkraft.

Konsumtion

Maten påverkar klimatet och jordbruksföretagen kommer att producera det som konsumenterna efterfrågar. Globalt är jordbrukets klimateffekter starkt knutna till köttproduktionen. Enligt FN:s rapport *Livestock's long shadow*²⁴ står boskapsuppfödning för 18 % av de totala globala utsläppen av växthusgaser. I Sverige ökar konsumtionen av kött medan produktionen minskar. Mellan åren 1990 och 2005 ökade konsumtionen av kött med 50 % i Sverige vilket resulterade i en global ökning av utsläppen motsvarande 2,3 miljoner ton koldioxidekvivalenter. Under samma period

²⁴ Livestock's long shadow, Food and agriculture organization of United Nations, 2006.

minskade utsläppen från svensk djurproduktion med 1,2 miljoner ton.²⁵ Det sker således en förflyttning av utsläppen till andra länder, även kallat ”koldioxidläckage”. Att minska konsumtionen av kött skulle minska de globala utsläppen. Ytterligare förändringar av betydelse för utsläppen från livsmedelsproduktionen är att minska svinnet i handels- och konsumtionsledet, välja livsmedel med låga utsläpp jämfört med höga liksom att anpassa det vi äter efter säsongens utbud.

- Möjliga åtgärder inom detta område är **informationsåtgärder** riktade mot konsumenter och offentliga kök.
- Det går också att påverka konsumtionen i de offentliga köken genom proceduren för **upphandling av livsmedel**. Myndigheten Miljöstyrningsrådet har som uppgift att ge stöd och råd inom området.

²⁵ Jordbruksverket 2010a.

4. Exemplet Dalarna

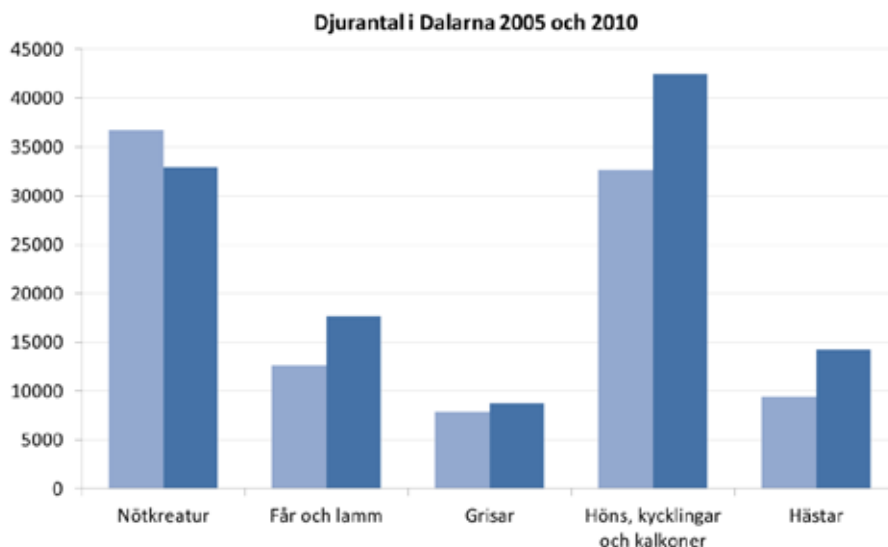
I detta kapitel visas exempel på hur en regional anpassning kan göras, genom exemplet Dalarna. Vissa generella åtgärder som att använda foder och insatsvaror med låg klimatpåverkan, minska svinnet i foderhantering och livsmedelsproduktionen, energieffektivisering och dylikt är oberoende av i vilken del av landet man befinner sig och tas därmed inte med eller nämns bara kort i detta kapitel.

4.1 Regionala förutsättningar och anpassade åtgärder

Jordbruket i Dalarna är i snitt mer småskaligt och mindre intensivt än i södra Sverige. Enligt jordbruksstatistik årsbok 2011 finns det drygt 2 200 jordbruksföretag i Dalarna. Medelarealen för dessa är 27,4 ha och 39 % av företagen klassas som småbruk. Det finns emellertid en stor diversitet i jordbruket i Dalarna, både vad gäller driftsinriktning och storlek.

Som framgår i kapitel 3.3 består Dalarna av en stor andel skogsmark och låg andel jordbruksmark. År 2005 var knappt 3 % av länets areal jordbruksmark, vilket är betydligt lägre än snitten i Sverige som är 7,6 %. Av jordbruksmarken är ungefär tre fjärdedelar åkermark och huvuddelen av resterande mark är betesmarker. Den pågående exploateringen av åkermark innebär att den redan låga procentuella andelen inom länet kontinuerligt minskar. Åkermarken och betesmarken utgör även en viktig del av det öppna landskapet i Dalarna och har ett stort värde för landskapsbilden, friluftslivet och turismen. Besöksnäringen är beroende av det landskap som jordbruket och framförallt de småskaliga brukningsstrukturerna vidmakthåller, d.v.s. ett öppet attraktivt landskap. De småskaliga brukningsstrukturerna är även av stor vikt för kulturmiljövärden och andra sociala värden.

Betesdjuren är viktiga för att behålla den öppna landskapsbilden och den biologiska mångfalden. I Dalarna har antalet nötkreatur, grisar och höns minskat senaste 20 åren, medan antalet lamm och hästar har ökat. Som exempel kan nämnas att från 1995 till 2011 har antalet mjölkkor halverats och det finns nu dubbelt så många hästar som mjölkkor i Dalarna. Jämförs med 2005 har dock antalet grisar och höns ökat, se Figur 3.



Figur 3. Antalet nötkreatur har minskat, medan antalet får och lamm, höns, kycklingar och kalkoner, grisar samt hästar har ökat mellan 2005 och 2010. För hästar är uppgiften från 2004. Källa: Statistik från Jordbruksverket. Husdjur efter län/riket och djurslag.

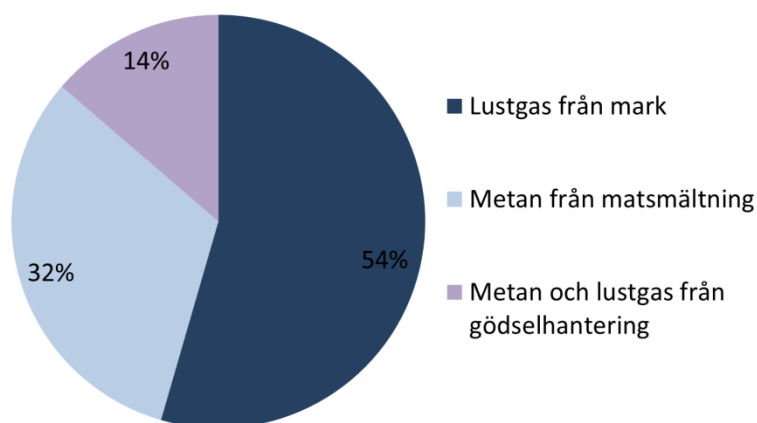
Att antalet nötkreatur har minskat i Dalarna de senaste decennierna beräknas ha minskat utsläppen av ammoniak och klimatgaser från djurhållningen. Detta har dock även inneburit att det kan vara svårt att hitta betesdjur till de biologiskt värdefulla naturliga betesmarker, inklusive fäbodsbeten, som finns i länet. En fortsatt minskning av antalet djur kommer troligen att påverka de olika miljömålen för den biologiska mångfalden d.v.s. *Ett rikt odlingslandskap m.fl.* negativt. För att öka betet på naturbetesmarker har man i Dalarna genomfört ett projekt för att bl.a. marknadsföra naturbeteskött.

Att **behålla jordbruksmarken odlingsbar** är en viktig aspekt i Dalarna liksom att **arbeta för en köttproduktion med lägre negativ klimatpåverkan** snarare än att minska den.

Utsläpp från jordbearbetning, markanvändning och djurhållning

Utsläppen från jordbearbetning och djurhållning består till största delen av lustgas från mark, följt av metan från matsmältning och metan och lustgas från gödselhantering, se Figur 4. Att minska produktionen av kött och mjölk eller att minska växtodlingen i länet är inte önskvärda åtgärder enligt tidigare resonemang, men det finns mycket man kan göra för att förbättra produktionen.

Utsläpp från jordbearbetning och djurhållning i Dalarna



Figur 4. Utsläpp från jordbearbetning och djurhållning i Dalarna. Källa: Nationella emissionsdatabasen.

Dalarna har ett jordbruk med en stor andel vall, se Figur 4. Vallen används till stor del som foder, både inom länet och i angränsande län. Vallodlingen är effektiv mot den erosion och medföljande växtnäringsläckage som är ett speciellt problem på länets mjälajordar²⁶. Att minska risken för växtnäringsläckage är speciellt viktigt i anslutning till sjöar och vattendrag där det föreligger risk för övergödning.

Av de åtgärder som rekommenderas för utsläpp från jordbearbetning, markanvändning och djurhållning i kapitel 2 bedöms följande vara särskilt lämpliga för Dalarna:

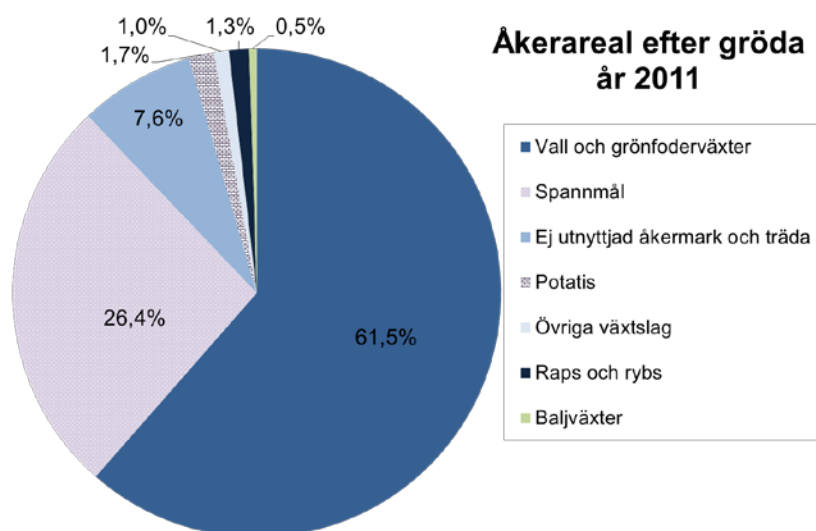
- Optimerad tillförseln av kväve
- Återförande av organogen mark till våtmark
- Öka rötningen av stallgödsel och ökad användning av rötda gödsel

På grund av jordbrukens driftsinriktningar och markernas förutsättningar är gödslingsintensiteten i Dalarnas lantbruk i genomsnitt relativt låg jämfört med län i södra Sverige, enligt SCB är det endast 66 % av arealen som gödslas med kvävegödselmedel. Den höga andelen vall i Dalarna innebär även att det finns goda förutsättningar att hålla en god markstruktur och att effektivare kunna utnyttja tillfört kväve. Att **optimera tillförseln av kväve** i tid och mängd är trots detta en viktig åtgärd för att minska lustgasavgången från jordbruksmarken. En förbättrad markstruktur liksom förbättrad dränering innebär att det tillförda kvävet utnyttjas bättre av grödan och att detta minskar mängden outnyttjat markkväve som annars riskerar att omvandlas till lustgas.

Odling på organogena jordar står för ungefär en fjärdedel av lustgasutsläppen från mark i Dalarna²⁷, trots att arealen odlad organogen mark enbart utgör 10 % av jordbruksmarken i länet. Hur mycket koldioxid som avgår från den organogena jorden finns inte redovisat i den tillgängliga statistiken. Att delvis **återföra organogen mark till våtmark** kan gynna både klimatet och den biologiska mångfalden i länet. Dessutom är anläggning av våtmark en viktig åtgärd även för kväve- och fosforrening.

²⁶ Mjåla är en jordart vars kornstorlek ligger mellan mo och lera (0,002-0,02 mm). Den klassas, tillsammans med finmo, som silt enligt SIG:s kornstorleksskala.

²⁷ Enligt Regionala utsläppsstatistiken.



Figur 5. Åkerarealens användning i Dalarna, statistik från jordbruksverket.

En annan åtgärd som ger flera positiva effekter är **ökad rötning av gödsel och användning av rötad gödsel**. Detta minskar avgången av metan från gödseln samt minskar avgången av lustgas från användning av gödseln. Den begränsande faktorn i Dalarna är den ekonomiska osäkerheten som uppkommer bland annat på grund av att det saknas en marknad för den metan/biogas som produceras.

Utsläpp från jordbrukets energianvändning

Gällande utsläppen från jordbrukets energianvändning skiljer sig inte Dalarnas jordbruk från jordbruken nationellt, varför inga specifika åtgärder rekommenderas. Alla åtgärder för att minska energianvändningen och utsläppen från energianvändningen är dock prioriterade.

Utsläpp från indirekt energianvändning och insatsvaror

Hur stora de indirekta utsläppen från jordbruket i Dalarna är finns inte att hitta i statistiken. För att minska utsläppen bör så mycket av växtnäringen som möjligt återföras från djurhållningen och odlingen vilket innebär att behovet av att importera gödsel minskar och därmed även de indirekta utsläppen. En minskad import av foder minskar de indirekta utsläppen men kan öka de direkta utsläppen då lokal produktion/odling av foder ökar. Enligt KRAVs regler ska man "sträva efter att i så stor utsträckning som möjligt vara självförsörjande med foder på gården" eller i samarbete med närliggande gårdar. Ungefär 18-19 % av åkermarken och betesmarken i Dalarna brukas med ekologiska produktionsmetoder²⁸

Rötning av stallgödsel och vall är något som är sällsynt i Dalarna, mycket på grund av att avsättningsmöjligheter för den producerade biogasen, annat är på den egna gården, saknas i länet.

Fortsatta arbete med att minska de indirekta utsläppen, antingen genom att välja mineralgödsel och foder med mindre klimatpåverkan eller genom att minska importen av gödsel och foder är viktigt men skiljer sig inte ifrån åtgärderna på nationell nivå.

²⁸ Jordbruksverkets statistik: Ekologiskt odlad jordbruksmark i hektar efter län/riket. År 2009-2010.

Ökat upptag av koldioxid i jordbruket

Arealen vall i Dalarna är relativt hög och intensiteten i Dalarnas jordbruk är i genomsnitt relativt låg, vilket innebär att det finns goda förutsättningar att bibehålla eller öka kolinlagringen i jordbruksmarken. Detta innebär emellertid även att vi inte kan räkna med att åtgärder för minskad intensitet i växtodlingen eller ändrad driftsinriktning kommer ge ökad kolinlagring i någon större omfattning. Kolinlagringen är dock till stor del beroende av hur växtföljden som helhet ser ut. Den positiva effekten med vall kan motverkas av att grödor som medför en intensiv jordbearbetning odlas omväxlande med vall. Det är därför viktigt att informera om växtföljdens betydelse för kolinlagringen.

Ökad energiproduktion i jordbruket

Dalarna har redan idag en låg andel jordbruksmark, vilken till stor del är lokaliserad i södra delen av Dalarna. Detta innebär att man med hänsyn till den biologiska mångfalden och landskapsbilden bör iakttä försiktighet med anläggande av energiskog i områden med låg andel jordbruksmark. I dessa områden kan det finnas skäl att satsa på mer konventionella jordbruksgrödor och eventuellt odling av energigräs för energiproduktion istället.

Det finns en stor potential för ökad produktion av biogas i länet, framförallt genom rötning av gödsel²⁹. Den begränsande faktorn i Dalarna är den ekonomiska osäkerheten som uppkommer bland annat på grund av att det saknas en marknad för den metan/biogas som produceras. Inom områden i Dalarna med koncentrerad djurhållning (framförallt i södra Dalarna) kan det vara lättare att uppnå lönsamhet. Detta innebär att det främst är i dessa områden som man kan hoppas på att det byggs rötningsanläggningar. Det finns ett antal pågående initiativ i länet. Bland dessa kan nämnas:

- Gödsel- eller samrötningsanläggning i Säter.
- Gödsel- eller samrötningsanläggning i Vansbro.
- Samrötningsanläggning i Siljanregionen.
- Samrötningsanläggning i Brunna avloppsreningsverk och i Avesta (Krylbo avloppsreningsverk).

För att öka efterfrågan på metanen/biogasen är det önskvärt att en marknad för avsättning av biogasen byggs upp i länet. I intresseföreningen BiogasMitt arbetas det mycket för att få tillstånd en infrastruktur för fordonsgas, baserat på biogas, i Dalarna och Gävleborgs län. Andra möjligheter är att hitta samarbeten med närliggande industrier eller energibolag som kan använda gasen för att producera el och värme.

²⁹ Utredning och analys av biogasutvecklingen i Gävleborg och Dalarna, Pöyry och BiogasMitt, 2012.

Vidare läsning

Jordbruket och klimatet:

På Jordbruksverkets webbplats hittar du en mängd rapporter om jordbruket och klimatet ur olika aspekter:

www.jordbruksverket.se

Rådgivning till lantbruksföretag inom Greppa Näringen:

www.greppa.nu

LRF om klimat:

www.lrf.se/Miljo/Klimat/Fakta-om-jordbruk-och-klimat

Bioenergiproduktion i jordbruket:

www.bioenergiportalen.se

På Bioenergiportalen.se hittas allmän information om energiproduktion i jordbruket och även goda exempel. Exempelvis kring småskalig produktion av förnybar energi inom projektet ”Småskaliga biobränslekedjor”. Bland annat ett projekt i Ulricehamns kommun där de köper värme till en skola på landsbygden från en genganläggning som genererar värme och el. Ett annat exempel är en skola som köper rörflensbriketter lokalt för att elda i egen panna.

Goda exempel om fysisk planering

Landsbygdsnätverket:

www.landsbygdsnätverket.se/huvudomraden/omnatverket/arbetsgrupper/fysiskplaneringilandsbygder.4.5586fdf512e8fc79a8480002513.html

Sveriges kommuner och landsting:

www.skl.se/vi_arbetar_med/tillvaxt_och_samhallsbyggnad/miljo/klimat/exempel_och_lankar

5. Källförteckning

- Andrén O., Kätterer T., Karlsson T., Eriksson J. (2008) Soil C balances in Swedish agricultural soils 1990-2004, with preliminary projections. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 81:129-144.
- Baky A., Sundberg M., Brown N. (2010) Kartläggning av jordbrukets energianvändning. Ett projekt utfört på uppdrag av Jordbruksverket. Uppdragsrapport, JTI – Institutet för jordbruks- och miljöteknik, Uppsala.
- Bengtsson Helena, Odling på mulljordar - underlag för beslut om klimatregler, KRAV.
- Berglund Ö., Berglund K., Sohlenius G. (2009) Organogen jordbruksmark i Sverige 1999-2008. Rapport 12, Institutionen för markvetenskap, Sveriges Lantbruksuniversitet, Uppsala.
- Cederberg C. (2009) Utsläpp av växthusgaser i foderproduktionen. Rapport 2009:2, Klimatmärkning för mat.
- Christensen I., Larsson G. (2010) Energianvändning i trädgårdsnäringen. Slutrapport för Jordbruksverkets uppdrag (Dnr 46-9755/09). Grön Kompetens, Alnarp.
- Energimyndigheten, Statistiska Centralbyrån (2008) Energianvändning inom jordbruket 2007. Statistiska centralbyrån, Stockholm.
- Europeiska kommissionen (2011) Färdplan för ett konkurrenskraftigt utsläppsnålt samhälle 2050. Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, Rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt Regionkommittén, Europeiska kommissionen, Bryssel.
- FAO (2009) Review of evidence on drylands pastoral systems and climate change. FAO, Rom.
- Food and agriculture organization of United Nations, Livestock's long shadow – environmental issues and options, 2006
- Freibauer A., Rounsevell M.D.A., Smith P., Verhagen J. (2004) Carbon sequestration in the agricultural soils of Europe. *Geoderma* 122: 1-23.
- Flysjö A., Cederberg C., Strid I. (2008) LCA-databas för konventionella fodermedel - miljöpåverkan i samband med produktion. SIK-rapport 772, SIK, Göteborg.
- Hedlund K. (2012) Soilservice.
- (IPCC, 2001)
- Johnsson, H., Larsson M., Lindsjö A., Mårtensson K., Persson K., Torstensson, G. (2008) Läckage av näringsämnen från svensk åkermark. Rapport 5823, Naturvårdsverket, Stockholm.
- Jordbruksverket (2010a) Minskade växtnäringsförluster och växthusgasutsläpp till 2016 – förslag till handlingsprogram för jordbruket. Rapport 2010:10, Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket (2011c) Jordbruksverkets foderkontroll 2010. Rapport 2011:16, Jordbruksverket, Jönköping.
- Jordbruksverket (2009) Hållbar konsumtion av jordbruksvaror – hur påverkas klimat och miljö av olika matvanor? Rapport 2009:20
- Kumm K.I. (2011) Den svenska kött- och mjölkproduktionens inverkan på biologisk mångfald och klimat. Rapport 2011:21, Jordbruksverket, Jönköping.

Kätterer T., Andersson L., Andrén O., Persson J. (2008) Long-term impact of chronosequential land use change on soil carbon stocks on a Swedish farm. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 81:145-155.

Lundblad M., Petersson H., Karlun E., Lundström A., Duvemo K., Ortiz C, Wikberg P. E., Svensson M. (2009) Flöden av växthusgaser från skog och annan markanvändning. Slutrapport av regeringsuppdrag Jo 2008/3958. SLU, Uppsala.

Naturvårdsverket (2012a) National Inventory Report 2012. Naturvårdsverket, Stockholm.

Rodhe L., Nordberg Å. (2011) Greenhouse gas emissions from the storage of liquid and solid manure and abatement strategies. *KBTL-Schrift nr 491*: 206-216.

Sullivan, Jorden vi fördärvde, KSLAT 2012

Törner L., Norup S. (2009) Insats av energi, främst olja vid torkning på gårdsnivå. Slutrapport för Jordbruksverkets uppdrag (Dnr 46-9745/09). Odling i balans, Vallåkra.

Personliga kontakter:

Lena Rodhe och Åke Nordberg, JTI

Lars Nilsson, Energimyndigheten

Inger Christensen, Grön Kompetens AB

Jonas Bergström, Statistiska Centralbyrån

Anders Larsson, SLU Alnarp

Statistiska källor:

Nationella emissionsdatabasen:

http://www.airviro.smhi.se/cgi-bin/RUS/apub.html_rusreport.cgi

Markanvändningen i Sverige, femte utgåvan, SCB, 2008

JO 10 SM 1201, Jordbruksmarkens användning 2011, Jordbruksverket.

Bilaga 1 - Beräkning av växthusgasavgång

Avancerade beräkningar av växthusgasutsläppen från bland annat jordbruket görs i den nationella klimatrapporeringen (Naturvårdsverket, 2012a). Beräkningsmetoderna och emissionsfaktorerna är dock behäftade med stora osäkerheter. Därför presenteras även data på osäkerhet kopplad till olika utsläpp i den nationella klimatrapporeringen.

För att kunna jämföra utsläppen av olika växthusgaser omvandlas utsläppen av metan (CH_4) och lustgas (N_2O) till koldioxidekvivalenter (CO_2 -ekv.) Både metan och lustgas är starkare växthusgaser än koldioxid; det krävs runt kg 20 koldioxid för att ge upphov till samma växthusgaseffekt som ett kg metan och runt 300 kg koldioxid för att ge samma effekt som ett kg lustgas (IPCC, 2005). I föreliggande beräkningar används en omvandlingsfaktor på 21 för metan och 310 för lustgas, dvs. samma som används i den nationella klimatrapporeringen.

B1.1 Utsläpp av metan och lustgas från jordbruket

Metan från fodersmältning

I den nationella klimatrapporeringen finns emissionsfaktorer för metanutsläpp vid fodersmältning för ett antal djurslag (tabell 1).

Tabell 1. Emissionsfaktorer för fodersmältning för olika djurslag från den nationella klimatrapporeringen.

Djurslag	kg CH_4 per djur och år
Mjölkcor	132
Biffcor	78
Växande djur (12-24 månader)	50
Kalvar	50
Svin	1,5
Får	8
Getter	5
Hästar	18
Höns	0
Renar	19,9

Metan och lustgas från stallgödselhantering

Metan från hantering av stallgödsel

Mängden metan som avgår från stallgödsel beräknas i den nationella klimatrapporeringen baserat på längden på stallperioder, gödselhanteringssystem (fastgödsel, flytgödsel eller ströbädd), hur mycket gödsel djuren producerar (och hur stor andel av detta som är reaktivt och kan brytas ned till metan), den maximala metanproduktionskapaciteten och slutligen en metanöverföringsfaktor, vilken varierar med gödselhanteringssystem (Naturvårdsverket, 2012a). Emissionsfaktorer, beräknade på detta sätt, presenteras för olika djurslag (tabell 2). Uppgifterna i den nationella klimatrapporeringen hade inte uppdaterats, så de emissionsfaktorer som används i föreliggande beräkningar kommer från Jonas Bergström, Statistiska Centralbyrån (muntlig uppgift).

Tabell 2. Emissionsfaktorer för gödsel för olika djurslag från den nationella klimatrapporeringen.

Djurslag	kg CH ₄ per djur
Mjölkkö	8,52
Diko	8,93
Stut	9,29
Kviga	6,52
Kalv 6-12	3,76
Kalv 0-6	2,31
Sugga	3,94
Slaktsvin	1,50
Får	0,19
Getter	0,12
Hästar	1,40
Höns	0,08

Lustgas från lagring av stallgödsel

Lustgasavgången från lagring av stallgödsel beräknas i den nationella klimatrapporeringen för varje gödselhanteringssystem och djurslag för sig varefter en summering görs (Naturvårdsverket, 2012a). Formeln är:

$$N_2O = \sum_{\text{gödselsystem}} (\sum_{\text{djur}} \text{djurantal}_{\text{djur}} * \text{kväveproduktion}_{\text{djur}} * (365 - \text{betesperiod}_{\text{djur}}) / 365 * \text{MS}_{\text{djur,gödselsystem}} * \text{EF}_{\text{gödselsystem}} * 44 / 28$$

där kväveproduktion_{djur} är kväveutsöndringen i gödsel per djur, MS är andelen av gödseln som hamnar i olika gödselhanteringssystem och EF är emissionsfaktorn i enheten procent N₂O-N av kväveförråd (0,1 för flytgödsel, 2 för fastgödsel och 2 för ströbädd). En multiplikation med 44 och division med 28 gör att N₂O-N räknas om till N₂O.

I den nationella klimatrapporeringen finns data på kväveutsöndring per djur (Naturvårdsverket, 2012a). Utsöndringen för mjölkkor ökar med mjölkproduktionen (6, 8 eller 10 kg per djur och år). Uppgifter finns för köttdjur, växande djur, kalvar, suggor, galtar, slaktsvin, griskultingar, får, lamm (satt till 0), getter, kid (satt till 0), hästar, hönor, kalkoner, kycklingar och slaktkycklingar.

Direkt lustgasavgång från jordbruksmark

Lustgas från tillförsel av mineralgödsel

Lustgasavgången från tillförsel av mineralgödselkväve beräknas i den nationella klimatrapporeringen genom att ammoniakavgången dras bort varefter en emissionsfaktor multipliceras med resterande del (Naturvårdsverket, 2012a). Den andel som avges som ammoniak varierar med gödselmedel, men det är främst AXAN, N26, N27, N28 och NPK som används i Sverige och alla dessa har samma fraktion (0,9 procent). Denna används därför i beräkningarna för allt mineralgödselkväve. Emissionsfaktorn är 0,8 procent N₂O-N av tillfört kväve.

Lustgas från tillförsel av stallgödsel

Lustgasavgången från tillförsel av stallgödsel beräknas i den nationella klimatrappporteringen genom formeln:

$$N_2O = \Sigma_{\text{djur}} (\text{djurantal}_{\text{djur}} * \text{kväveproduktion}_{\text{djur}} * (365 - \text{betesperiod}_{\text{djur}}) / 365) * (1 - \text{ammoniakförlust}) * EF * 44 / 28$$

där $\text{kväveproduktion}_{\text{djur}}$ är kväveutsöndring i gödsel per djur, ammoniakförlusten är 0,33 och EF är en emissionsfaktor: 2,5 procent N_2O-N av tillförd kvävemängd (Naturvårdsverket, 2012a). En multiplikation med 44 och division med 28 gör att N_2O-N räknas om till N_2O .

Lustgas från kvävefixerande grödor

Lustgasavgången från kvävefixerande grödor beräknas i den nationella klimatrappporteringen genom att arealen av en viss kvävefixerande gröda multipliceras med dess kvävefixering och en emissionsfaktor på 1,25 procent N_2O-N (Naturvårdsverket, 2012a).

Kvävefixeringen beräknas med hjälp av en modell. I föreliggande arbete använder vi modellresultat från 2010, vilka återfinns i tabell 10 (muntlig uppgift Jonas Bergström, Statistiska Centralbyrån).

Tabell 3. Viktade medelvärden för kvävefixering för olika grödgrupper 2010.

Grödgrupp	Kvävefixering (kg)
Slåttervall	29,0
Betesvall	9,8
Ärtväxter	86,2
Träda	1,8

I den nationella klimatrappporteringen finns data på arealer av olika typ (Naturvårdsverket, 2012a). Slåttervall är summan av slåttervall, vall för fröskörd och grönfoder. Denna uppgår till i medeltal till nära 870 000 hektar under perioden 2001 till 2010. Betesvallsarealen är under samma period i medeltal drygt 180 000 hektar och utgör mellan 15 och 20 procent av den sammanlagda arealen slåttervall, vall för fröskörd, grönfoder och betesvall.

Arealen ärtväxter är summan av arealen ärter inklusive foderärter, ärter för konservering och bruna bönor. Denna uppgick i medeltal till drygt 37 000 hektar 2001-2010.

Lustgas från växtrester

I den nationella klimatrappporteringen (Naturvårdsverket, 2012a) beräknas lustgasavgången från växtrester med formeln:

$$N_2O = \Sigma_{\text{gröda}} ((\text{areal}_{\text{gröda}} * \text{normskörd}_{\text{gröda}} * \text{andel skörderester}_{\text{gröda}} * \text{kväveandel i skörderester}_{\text{gröda}}) * (1 - \text{andel av skörderesterna som förts bort från fälten}_{\text{gröda}})) * EF * 44 / 28$$

Data på andel skörderester, kväveandel i skörderester och andel av skörderester som förs bort från fält finns framtagna för ett antal olika grödor (tabell 4). Emissionsfaktorn är 1,25 procent

$\text{N}_2\text{O-N}$ av tillfört kväve. En multiplikation med 44 och division med 28 gör att $\text{N}_2\text{O-N}$ räknas om till N_2O .

Tabell 4. Antaganden som används i beräkningarna av kvävetillförsel med skörderest.

Gröda	Skörderest ¹	Kväve (%) ²	Bortförd skörderest ³	Del i grödgrupp ⁴	Avkastning ⁵ (kg/ha och år)
Höstv	0,87	0,51	0,06	0,90 ^a	5 330
Vårvet	0,96	0,44	0,06	0,07 ^b	4 231
Höstrå	1,08	0,60	0,09	0,07 ^a	4 815
Höstk	0,87	0,51	0,23	0,03 ^a	4 600
Vårkor	0,83	0,77	0,12	0,51 ^b	3 655
Havre	0,89	0,73	0,12	0,32 ^b	3 392
Mixad	0,98	0,67	0,18	0,03 ^b	3 080
Rågve	1,08	0,60	0,06	0,07 ^b	4 692
Socke	0,66	2,25	0,09	1,00 ^c	42 319
Höstra	0,47	1,07	0,02	0,53 ^d	2 932
Vårrap	0,47	1,07	0,02	0,36 ^d	1 990
Höstry	0,47	1,07	0,02	0,01 ^d	1 550
Vårrib	0,47	1,07	0,02	0,09 ^d	1 386
Matpot	0,40	1,10	0	0,73 ^e	6 007
Potatis	0,40	1,10	0	0,27 ³	7 507
Slåtter	0,25	1,30	0	0,78 ^f	4 039
Vall	0,94	1,30	0,49	0,01 ^f	4 039
Grönfo	0,25	1,30	0	0,04 ^f	4 200
Betesv	0,40	1,30	0	0,17 ^f	3 221
Ärter ⁷	1,50	1,42	0,02	1,00 ^g	2 310
Ärtor	1,50	1,42	0	1,00 ^h	2 310

¹Skörderest i förhållande till skörd (Naturvårdsverket, 2012a)

²Kväveinnehåll i skörderest (Naturvårdsverket, 2012a)

³Andel av skörderesten som förs bort (Naturvårdsverket, 2012a)

⁴Andelen av grödan i grödgrupper som modelleras i SASM har beräknats utifrån medelvärdet 2001 till 2010 (baserat på data från Naturvårdsverket, 2012a) a= grupp höstsäd, b=grupp vårsäd, c=grupp sockerbeter, d=grupp oljeväxter, e=grupp potatis, f=grupp vall, g=grupp ärter (inklusive ärter för foder) och bönor, h=grupp ärter för konservering.

Bakgrundsemission av lustgas från organogen mark

I den nationella klimtrapporteringen beräknas lustgasavgången från organogen mark (enbart torvmark, inklusive yttlig torv, räknas som organogen i detta sammanhang) genom att en emissionsfaktor på 8 kg N₂O-N per hektar och år multipliceras med arealen (Naturvårdsverket, 2012a). Arealen jordbruksmark på torvmark har skattats uppgå till nära 170 000 hektar år 2008 (Berglund m.fl., 2009). Eftersom emissionsfaktorn är den samma oavsett om marken ligger i träda eller används för spannmålsodling *spelar det ingen roll för beräkningarna om marken inte nyttjas på samma sätt 2050 som idag.*

Summa direkt avgång av lustgas

I den nationella klimatrapporteringen beräknas lustgasavgången från slam från avloppsreningsverk genom att emissionsfaktorer multipliceras med den mängd kväve som avgår i form av direkta och indirekta emissioner (Naturvårdsverket, 2012a). I föreliggande beräkningar antas dock bidraget till jordbrukets utsläpp av växthusgaser från användning av slam vara försumbart.

Lustgas från betesgödsel

Utsläppen av lustgas från betesgödsel beräknas i den nationella klimatrapporteringen (Naturvårdsverket, 2012a) genom formeln:

$$\text{N}_2\text{O} = \Sigma_{\text{djur}} ((\text{djurantal}_{\text{djur}} * \text{kväveproduktion}_{\text{djur}} * \text{betesperiod}_{\text{djur}} / 365) * (1 - \text{ammoniakavgång})) * \text{EF} * 44/28$$

där andelen av det tillförda kvävet som avgår i form av ammoniak är 0,08 och emissionsfaktorn 2 procent $\text{N}_2\text{O-N}$. En multiplikation med 44 och division med 28 gör att $\text{N}_2\text{O-N}$ räknas om till N_2O .

Indirekt lustgasavgång från jordbruksmark

Lustgas från atmosfärisk deposition

Lustgasutsläppen kopplade till atmosfärisk deposition av kväve beräknas i den nationella klimatrapporteringen (Naturvårdsverket, 2012a) med formeln:

$$\text{N}_2\text{O} = (\text{kvävetillförsel}_{\text{mineralgödsel}} * \text{ammoniakförlust}_{\text{mineralgödsel}} + \text{kvävetillförsel}_{\text{stallgödsel}} * \text{ammoniakförlust}_{\text{stallgödsel}} + \text{kvävetillförsel}_{\text{betesgödsel}} * \text{ammoniakförlust}_{\text{betesgödsel}}) * \text{EF} * 44/28$$

Lustgas från kväveläckage och avrinning

I den nationella klimatrapporteringen beräknas kväveläckage med modellen SOIL-N (Naturvårdsverket, 2012a). Modellen styrs av en mängd olika parametrar, exempelvis avrinning, hur mycket kväve som förs bort vid skörd och kvävegödsling. I Johnsson m.fl. (2008) finns data på medelkväveläckage för olika regioner, framtagna genom beräkningar med SOIL-N, och för hela Sverige är medelläckaget 18,1 kg per hektar.

Medelläckaget multipliceras sedan med jordbruksarealen och en emissionsfaktor på 2,5 procent (Naturvårdsverket, 2012a).

Bakgrundsläckage av lustgas från mineraljord

I den nationella klimatrapporteringen beräknas lustgasavgången från åkermark på mineraljord genom att en emissionsfaktor på 0,5 kg $\text{N}_2\text{O-N}$ multipliceras med arealen (Naturvårdsverket, 2012a). Arealen mineraljord beräknas genom att arealen organogen jordbruksmark dras bort ifrån den totala jordbruksmarksarealen.

B1.2 Utsläpp av växthusgaser från energianvändning

Stationär bränsleanvändning

Metod för beräkning av stationär bränsleanvändning i jordbruket på regional nivå finns inte

Bränsleanvändning i arbetsmaskiner

Dieselåtgången per hektar vid odling av olika grödor har sammanställts inom ramen för jordbruksverkets uppdrag ”Kartläggning av jordbrukets energianvändning”³⁰ (se tabell 6). Utifrån detta har arealviktade medelvärden för olika grödgrupper har tagits fram (tabell 7).

Tabell 6. Dieselåtgång per hektar och totalt för olika grödor.

Gröda	liter/ha	Gröda	liter/ha
Höstvete	71,3	Slåttervall	49,0
Vårvete	71,9	Betesvall	17,0
Råg	68,7	Frövall	20,5
Höstkorn	66,7	Matpotatis	135,5
Vårkorn	70,0	Potatis för stärkelse	150,0
Havre	68,6	Sockerbetor	130,0
Rågvete	66,7	Raps & rybs	60,0
Blandsäd	66,1	Oljelin	65,4
Ärter & åkerbönor	63,2	Trädgårdsväxter	135,5
Konservärter	128,6	Andra växtslag	40,0
Bruna bönor	61,1	Träda	6,5
Grönfoder	78,5	Ospec. åkermark	20,0

Tabell 7. Viktade medelvärden för dieselförbrukning vid odling av olika grödor.

Grödgrupp	Dieselförbrukning
Vall	43,5
Höstsäd	70,9
Vårsäd	69,5
Oljeväxter	60,0
Träda/industrigrödor	12,2
Övriga grödor	102,2

³⁰ Andras Baky, Martin Sundberg, Nils Brown 2010, JTI Uppdragsrapport, Kartläggning av jordbrukets energianvändning - Ett projekt utfört på uppdrag av Jordbruksverket

Sammanfattning växthusgasutsläpp från energianvändning

Utsläppen från stationär bränsleanvändning och bränsleanvändning i arbetsmaskiner uppgick år 2010 till 0,4 respektive 0,8 CO₂-ekvivalenter (Naturvårdsverket, 2012a).

B1.3 Utsläpp och upptag av koldioxid från mark

I den nationella klimatrappporteringen beräknas kolbalanserna i mark på mineraljord med hjälp av provtagningsdata från markinventeringen (Naturvårdsverket, 2012a). Medelkoldioxidutsläppen från åkermark på mineraljord för de senaste tio åren uppgår till 0,06 ton CO₂ per hektar och år. Betesmarker är under samma period i medeltal en sänka för 0,77 ton CO₂ per hektar och år. Totalt finns nära 170 000 hektar organogen jordbruksmark, varav nära 43 000 hektar är betesmark (Berglund m.fl., 2009). Utsläppen av koldioxid från organogen åkermark beräknas i den nationella klimatrappporteringen genom att olika bortodlingshastighet ansätts för olika grödor (Naturvårdsverket, 2012a). Utsläppen från vall och träda uppgår till nära 12 ton CO₂ per hektar och år, från mark som odlas med ettåriga grödor till 17 och från mark som odlas med radgrödor till 29 ton CO₂ per hektar och år. Utsläppen från betesmark på organogen mark ligger i medeltal på 5,87 ton CO₂ per hektar och år under den senaste tio årsperioden (Naturvårdsverket, 2012a). Utsläpp från mark kompenseras delvis av trädens upptag och förändringar i kollagret i död biomassa. De senaste tio åren har kollagret i träd och död biomassa ökat med i medeltal 0,38 miljoner ton CO₂ per år för åkermark och 0,51 miljoner ton CO₂ per år för betesmark (Naturvårdsverket, 2012a). Detta motsvarar en inbindning i levande biomassa i åkermark på i medeltal 0,12 ton CO₂ per hektar och år medan mängden död biomassa under samma period i medeltal har minskat vilket gett upphov till utsläpp på i 0,01 ton CO₂ per hektar och år (Naturvårdsverket, 2012a). Motsvarande siffror för betesmark är en inbindning på 0,76 ton CO₂ per hektar och år i levande biomassa och 0,53 ton CO₂ per hektar och år i död biomassa (Naturvårdsverket, 2012a).

Länsstyrelsens rapportserie

Här listas Länsstyrelsens samtliga rapporter utgivna de senaste tio åren. Många av dessa finns som pdf-er på Länsstyrelsens webbplats: www.lansstyrelsen.se/dalarna/sv/publikationer.

Många rapporter finns även på Falu Stadsbibliotek. Rapporterna kan beställas från Länsstyrelsen, telefon 023-81 000 med reservation för att upplagan kan ha tagit slut.

2002:01 Alkoholsituationen och drog-förebyggande arbete i Dalarna 2001.
2002:02 Projektkatalog för EU-projekt 2000-2001 i Dalarnas län.
2002:03 Fiskbestånd, bottenfauna, och lavar i vattendrag på Fulufjället.
2002:04 Fulufjällets omland, reserapport Abruzzo.
2002:05 Årsrapport 2001 från Sociala enheten.
2002:06 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov.
2002:07 Årsrapport om Lex Sarahs
2002:08 Boenkät.
2002:09 Epizotiplan 2002.
2002:10 Skalbaggfaunan på Fulufjället.
2002:11 Det krävs mer än gummistövlar.
2002: 12 Falu gruva och tillhörande industrier - industrihistorisk kartläggning.
2002:13 Fågelfaunan på Fulufjället.
2002:14 Detaljhandeln i Dalarna - ett diskussionsunderlag för en regional detaljhandelspolicy.
2002:15 Detaljhandeln i Dalarna - erfarenheter av regional detaljhandelsplanering från Sverige och andra europeiska länder.
2002:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2001.
2002:17 Närsalter i Dalälven 1990-2000.
2002:18 Fjällförvaltningen.
2002:19 Projekt Servicedialogen.
2002:20 Fulufjällets omland. Etapp III. Slutrapport.
2002:21 Vagar i Dalarna – kultur-historisk väginventering i Dalarnas län.
2002:22 Uppföljning av överloppsbyggnader i odlingslandskapet.

2003:01 Lägesrapport-Hessesjön
2003:02 LVU-ingripande i Dalarnas län.
2003:03 Sammanställning av enkätundersökning inom Individ- och familjeomsorgens verksamhetsområde.
2003:04 EU-projekt 2002 i Dalarnas län.
2003:05 Inventering av näringsläckage från små vattendrag i Dalarnas

jordbruksområden.
2003:06 Veterinärapparat.
2003:07 Skyddszoner längs diken och vattendrag i jordbrukslandskapet.
2003:08 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2002.
2003:09 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Massa- och pappersindustri, träimpregnering och sågverk.
2003:10 Dalarnas miljömål, remissupplaga.
2003:11 Ej verkställda beslut och domar samt avslag, trots bedömt behov, enligt SoL.
2003:12 Uppföljning av Lex Sarah /socialtjänstlagen).
2003:13 Planering av boende för äldre.
2003:14 Inkomstprövning av rätten till äldre- och handkappsomsorg i Dalarnas län.
2003:15 Kemiska och biologiska effekter vid sodabehandling av försurade ytvatten i Dalarnas län.
2003:16 Ej verkställda beslut och domar samt avslag trots bedömt behov enligt LSS.
2003:17 Projekt utgångsdjur i Dalarna.
2003:18 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2002.
2003:19 Dalarnas miljömål.
2003:20 Tillämpning av fjärranalys i kulturmiljövården.
2003:21 Kommunernas planering för personer med psykiska funktionshinder i Dalarnas län.
2003:22 Beslut om och yttranden över Dalarnas miljömål
2003:23 Användning av fjärranalys och GIS vid tillämpning av EU:s ramdirektiv för vatten i Dalälvens avrinningsområde
2003:24 Provfiskade sjöar i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2003:25 Provfiskade vattendrag i Dalarnas län 2000 – 2002 – Biologisk uppföljning av kalkade vatten.
2003:26 Analys av skogarna i Dalarnas och Gävleborgs län.

2003:27 Utvärdering av metod för övervakning av skogsbiotoper.
2003:28 Ledningstillsyn i fem kommuner.
2003:29 Kartläggning av äldreomsorgen.
2003:30 Växtnäringsflöden till och från jordbruket ur ett historiskt perspektiv, 1900 – 2002, i Dalarna.

2004:01 Förstärkta näringslivsinsatser och en dörr in i Dalarnas kommuner.
2004:02 EU-projekt 2003 i Dalarnas län. Projekt som delfinansierats med EU-medel under 2003 från Mål 1 Södra Skogslänsregionen och Mål 2 Norra Regionen.
2004:03 Hedersrelaterat våld, en kartläggning i Dalarna.
2004:04 Ej verkställda domar och beslut.
2004:05 Kommersiellt Utvecklingsprogram för Dalarna 2004-2007.
2004:06 Kommunens insatser för personer med psykiska funktionshinder i Smedjebackens kommun i Dalarna.
2004:07 Surstötter i norra Dalarna 1994-2002.
2004:08 Inventering av sandödlor i Dalarnas län.
2004:09 Sammanställning av beviljade projekt 2003.
2004:10 Lenåsen.
2004:11 Måltidssituationen .
2004:12 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader 2003.
2004:13 Deluppföljning av länssamordnarfunktionen för det alkohol- och drogförebyggande arbetet.
2004:14 Klagomålshantering.
2004:15 Lex Sarah... Det har jag hört tals om.
2004:16 Tillsynsrapport 2004.
2004:17 Alkohol- och drogförebyggare i den lokala praktiken
2004:18 Den kommunala alkohol- och drogförebyggande arbetet – intervjuer med länets kommunalråd.
2004:19 LVU-ingripanden i Dalarnas län – Sammanställning åren 2000 – 2003.

2004:20 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Industri-områden längs Runns norra strand.
 2004:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2003.
 2004:22 Ämnestransporter i Dalälven 1990-2003.
 2004:23 Avloppsreningsverk i Dalarna.
 2004:24 Program för regional uppföljning av miljömål och åtgärder i Dalarna 2004-2006.
 2004:25 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2004.
 2004:26 Uppföljning av mikrostöd beviljade under åren 1997-1999.

2005:01 Brand i Fulufjällets nationalpark.
 2005:02 Individuell plan enligt LSS.
 2005:03 Sammanställning av beviljade projekt 2004
 2005:04 Vem ser barnet? En granskning av 100 familjehemsplacerade barn åren 2002-2003.
 2005:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Kemiindustrisektorn – kemtvättar.
 2005:06 Länsstyrelsens årsredovisning.
 2005:07 Rättviksheden Inventering av naturvärden inom Enån - Gärdöfältet – Ockrandalgången.
 2005:08 Domar och beslut.
 2005:09 Vem ser barnet?
 2005:10 Trädgränsen i Dalafjällen.
 2005:11 Lex Sarah 2005.
 2005:12 Näringslivsklimat och entreprenörskap – en jämförande studie mellan Värmlands, Dalarnas och Gävleborgs län.
 2005:13 Regional förvaltningsplan för stora rovdjur i Dalarnas län.
 2005:14 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Gruvindustri
 2005:15 Personligt ombud i mellansverige/myndighetseffekter.
 2005:16 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2004.
 2005:17 Delårsrapport.
 2005:18 Näringslivsstrukturen på Dalarnas Landsbygd.
 2005:19 Metallhalter i dricksvatten från borrhållarbrunnar i Dalarnas län.
 2005:20 Personligt ombud i Mellansverige - klienters uppfattningar av de stöd de fått.
 2005:21 Fisk- och kräftodlings-verksamhet i Dalarnas län – nulägesbeskrivning 2004.
 2005:22 Tillsyn över enskild verksamhet och entreprenader.
 2005:23 Efterbehandling av gruvavfall i Falun.

2005:24 EnergiIntelligent Dalarna, regionalt energiprogram.
 2005: 25 Personligt ombud i Mellansverige- ombuden och deras arbete.

2006:01 Uppföljning och utvärdering av Dalarnas landsbygdsprogram 1997-2002.
 2006:02 Strategi för formellt skydd av skog i Dalarnas län.
 2006:03 Sammanställning av beviljade projekt 2002-2005 . Projektmedel för alkohol- och narkotikaförebyggande insatser.
 2006:04 Delaktig i hemtjänsten.
 2006:05 Verksamhetsplan 2006-2008.
 2006:06 Årsredovisning 2005.
 2006:07 Landsbygdsprogram för Dalarna.
 2006:08 Rotogräsgruppen 2003-2005.
 2006:09 Ej verkställda domar och beslut
 2006:10 Särskilt boende för personer med demenssjukdom.
 2006:11 Epizootiberedskap, uppdaterad
 2006:12 EnergiIntelligent Dalarna.
 2006:13 Samrådsredogörelse och beslut, EnergiIntelligent Dalarna.
 2006:14 Risk- och sårbarhetsanalys 2005.
 2006:15 Personligt ombud i Mellansverige Vägledning inför framtiden.
 2006:16 Alla visste om det men alla visste olika. Konsekvenser för enskilda när särskilda boenden avvecklas. Regiontillsyn i fem län.
 2006:17 Bostadsmarknadsläget i Dalarna 2006-2007.
 2006:18 Designåret 2005 i Dalarna – slutrapport.
 2006:19 Ekomat – slutrapport.
 2006:20 Anmälningsplikten Lex Sarah
 2006:21 Statens nya geografi.
 2006:22 Dalarnas Naturminnen.
 2006:23 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2005.
 2006:24 Individuell plan enligt LSS.
 2006:25 Delårsrapport.
 2006:26 Dokumetation 2006 års regionala energiseminarium.
 2006:27 Grundvatten och dricksvattenförsörjning – en beskrivning av förhållandena i Dalarnas län 2006.
 2006:28 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Tillståndspliktiga anläggningar i drift.
 2006:29 Gruvstugor.
 2006:30 Kartläggning av öppenvården gällande missbruk i Dalarnas län.
 2006:31 Slitage på leder.
 2006:32 Anhörigstödet i Dalarna, lägesrapport 2006.

2006:33 Kartläggning av den öppna Missbrukar- och beroendevården i Dalarnas län.
 2006:34 Vattnets näringsgrad i Nedre Milsbosjön under de senaste årtusendena.
 2006:35 Vedskalbaggar i Gåsbergets och Trollmosseskogens naturreservat, Ore socken, Rättviks kommun.
 2006:36 Bottenfauna i Dalarna juni 2005.
 2006:37 Dalarnas miljömål 2007–2010. Remissversion.
 2006:38 Satellitdata för övervakning av våtmarker.
 2006:39 Inventering av vattensalamandrar i Dalarnas län 2006.

2007:01 Miljömålen i skolan – en handledning för lärare i Dalarna.
 2007:02 Regional risk och sårbarhetsanalys 2006.
 2007:03 Verksamhetsplan för Länsstyrelsen Dalarna 2007-2009.
 2007:04 Årsredovisning 2006 för Länsstyrelsen Dalarna.
 2007:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län, Gruvindustri – etapp 2.
 2007:06 Luftkvalitet i Dalarnas större tätorter under perioden 2006.
 2007:07 Dalarnas miljömål 2007–2010.
 2007:08 Samrådsredogörelse och beslut till Dalarnas miljömål 2007–2010.
 2007:09 Fjärranalis i kulturmiljö-vården.
 2007:10 Ej verkställda domar och beslut 2006.
 2007:11 Vattenkemiska effekter av 10 års våtmarkskalkning i Skidbågsbäcken.
 2007:12 Bostadsmarknadsenkät 2007-08.
 2007:13 Kartläggning av farliga kemikalier.
 2007:14 Metaller, uran och radon i vatten från dricksvattenbrunnar.
 2007:15 Fäbodbete & Rovdjur i Dalarna.
 2007:16 Anmälningsskyldigheten En sammanställning av Lex Sarahanmälningar i kommunal och enskild verksamhet i Dalarnas län.
 2007:17 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län. Primära och sekundära metallverk, metallgjutier och ytbehandling av metall.
 2007:18 Redovisning av hur kommunerna i Dalarna använder sig av sina korttidsplatser.
 2007:19 Delårsrapport 2006-06-30.
 2007:20 Vindområden i Dalarnas län – Redovisning inför Energimyndighetens

ställningstagande om riksintresse-områden för vindkraft 2007.
 2007:21 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2006.
 2007:22 Bioenergipotentialet i Dalarnas län.
 2007:23 Dokumentation av 2007 års energiseminarium.
 2007:24 Inventering av förorenade områden – kemiindustrisektorn
 2007:25 Tillsyn över enskild verksamhet
 2007:26 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Hedemora kommun 2007.
 2007:27 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Rättviks kommun 2007.
 2007:28 Regionala landskapsstrategier i Dalarnas län.

2008:01 Regional risk och sårbarhetsanalys.
 2008:02 Verksamhetsplan 2008-2019.
 2008:03 Årsredovisning 2007 för Länsstyrelsen Dalarna.
 2008:04 Milsbosjöarna - ett pilotprojekt inför arbetet med åtgärdsprogram inom EU:s Ramdirektiv för vatten.
 2008:05 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – verkstadsindustrin.
 2008:06 Naturbeteskött.
 2008:07 Förstudie ångar.
 2008:08 Förstudie fåbodar.
 2008:09 Design för företag i Dalarna.
 2008:10 Bostadsmarknadsenkät 2008-09.
 2008:11 Stormusselinventering
 2008:12 Fåbodbruk ur ett brukarperspektiv.
 2008:13 Organiska miljögifter i grundvatten.
 2008:14 Inventering av förorenade områden i Dalarna län — Nedlagda kommunala deponier.
 2008:15 Vattenvegetation i Dalarnas sjöar; Inventeringar år 2005 och 2006.
 2008:16 Uppdrag barn i Dalarnas län.
 2008:17 Identifiering av riskområden för fosforförluster i ett jordbruksdominerat avrinningsområde i Dalarna.
 2008:18 Inventering av vildbin i Dalarna
 2008:19 Inventering av steklar i sandtallskog.
 2008:20 Inventeringsmetodik för klipplavar.
 2008:21 Kommunernas beredskap för personer med utländsk bakgrund inom äldreomsorgen.
 2008:22 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2007.

2009:01 Metod för kemikaliekontroll

inom ramen för miljö kvalitetsmålet Giftfri miljö.
 2009:02 Verksamhetstillsyn inom socialtjänsten i Leksand kommun 2008.
 2009:03 Bibaggen i Dalarna.
 2009:04 Vattenvårdsplan för Dalälvens avrinningsområden.
 2009:05 Verksamhetsplan.
 2009:06 Årsredovisning 2008 för Länsstyrelsen Dalarna.
 2009:07 Verksamhetstillsyn Personer med demenssjukdom i ordinärt boende.
 2009:08 När lanthandeln stänger.
 2009:09 Laserskanning från flyg och fornlämningar i skog.
 2009:10 Bostadsmarknadsenkät 2009-10.
 2009:11 Tillsyn över energihushållning - Erfarenheter från Dalarna.
 2009:12 Inventering av förorenade områden, grafiska industrin.
 2009:13 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – sammanfattningsrapport.
 2009:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2008.
 2009:15 Anmälningsskyldigheten. Sammanställning 2008.
 2009:16 Rosa Kampanjen. Mot illegal alkoholhantering.
 2009:17 Program för uppföljning av Dalarnas miljömål 2009-2011.
 2009:18 Insekter på brandfält.
 2009:19 Styrel: Länsförsök Dalarna 09 – Slutrapport.
 2009:20 Vattenuttag för snökanoner i Dalarnas län.
 2009:21 Serviceuppdragen.
 2009:22 Organiska miljögifter.
 2009:23 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Avfallssektorn.
 2009:24 Övervakning av vedlevande insekter i Granåsens värdestrakt.
 2009:25 Risk- och sårbarhetsanalys 2009.
 2009:26 Länsstyrelsernas bevakningsuppdrag/betaltjänster.
 2009:27 Länsövervakningsprojekt – verksamhetsavfall 2008.

2010:01 Dalarnas regionala serviceprogram 2010-2013.
 2010:02 Vindkraft kring Siljan?
 2010:03 Verksamhetsplan 2010.
 2010:04 Mer träd på myrar de senaste 20 åren.
 2010:05 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Borlänge, Sätters och Hedemora kommun.
 2010:06 Verifiering av kemisk status Badelundaåsen inom Avesta kommun.

2010:07 Årsredovisning 2009.
 2010:08 Metallpåverkade sjöar och vattendrag i Dalarna. Konsekvenser av en tusenårig gruvhistoria.
 2010:09 Kartläggning av farliga kemikalier – tillsynsprojekt.
 2010:10 Bostadsmarknaden i Dalarna 2010.
 2010:11 Kartläggning av SFI i Dalarna – och en kvalitativ studie.
 2010:12 Metaller i fisk i Dalälvens sjöar.
 2010:13 Växtplanktonsamhällen i Dalälvens sjöar.
 2010:14 Fisk i Dalälvens sjöar.
 2010:15 Saxdalen. Miljöanalys av ett historiskt gruvområde samt konsekvenser av en efterbehandling.
 2010:16 Utvärdering av biologiska bedömningsgrunder för sjöar.
 2010:17 Uppföljning av regionalt företagsstöd med slutligt beslut år 2004.
 2010:18 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län.
 2010:19 Långsiktig strategisk plan för omarrondering i Dalarnas län – projektrapport.
 2010:20 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2009.
 2010:21 Mjukbottenfaunan i Dalälvens sjöar – struktur och funktion.
 2010:22 Intervjuer med ängsbrukare.
 2010:23 Bevakning av grundläggande betaltjänster.
 2010:24 Regional risk- och sårbarhetsanalys 2010.
 2010:25 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – industri-deponier.
 2010:26 Klimatanpassningsstrategi 2020.
 2010:27 Biotopkartering av rinnande vatten. Beskrivning och jämförande analys av metoder i Dalarna, Jönköping och Västernorrland.

2011:01 Malingsbo-Klotens framtid. Utredning om natur- och friluftsvärden.
 2011:02 Främmande musslor i Kärtyllasjön i Dalarna 2010.
 2011:03 Kartering av brandfält från satellitdata. Koncept för årlig kartering.
 2011:04 Verksamhetsplan 2011.
 2011:05 Klimatanpassningsstrategi 2020. Prioriterade sektorer i Dalarnas län.
 2011:06 Utveckling av metoder för mätning av ljudnivåer i fjällen.
 2011:07 Är Dalarna jämställt? Lägesrapport 2011.
 2011:08 Årsredovisning 2010.
 2011:09 Strategi för hållbar turistutveckling i Fulufjällsområdet.
 2011:10 Sustainable Tourism Development Strategy.

2011:11 Elfenbensslaven i Sverige.	2011:30 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2011.	2012:17 Grundvattenundersökningar i Dalarna 2010-2011
2011:12 Jättesköldlav.	2011:31 Kommunala etableringsinsatser för vissa nyanlända i Dalarna: SFI, samhällsorientering och andra yrkesförberedande insatser.	2012:18 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken
2011:13 Strategi Miljögifter 2011-2012, Problembild för Dalarnas län.		2012:19 Bevakning av grundläggande betaltjänster
2011:14 Kommunala energi- och klimatstrategier.		Länsstyrelsernas årsrapport 2012
2011:15 Vindkraftsunderlag för Dalarnas klimat- och energistrategi.	2012:01 Miljökvalitetsnormer och luftkvaliteten i Dalarna	2012:20 Energi- och klimatstrategi för Dalarna.
2011:16 Bostadsmarknaden i Dalarna 2011	2012:02 Vattenförsörjningsplan Dalarnas län.	2012:21 Växtplankton i 33 sjöar i Västmanlands, Stockholms och Dalarnas län 2011
2011:17 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2010	2012:03 Materialförsörjningsplan - Dalarnas län.	Klassificering av ekologisk status
2011:18 Inventering av förorenade områden – Nedlagda kommunala deponier i fem kommuner	2012:04 Fladdermusfaunan i Dalarna - Sammanställning av inventeringar åren 2008-2010	2012:22 Regional risk- och sårbarhetsanalys för Dalarnas län 2012
2011:19 Inventering av förorenade områden i Dalarnas län – Förorenade sediment	2012:05 Potentialer för solenergi i Dalarna	2013:01 Raggbocken, hotad skalbagge i Dalarna, Åtgärdsprogram i fyra skogslandskap
2011:20 Närvärme - en resurs i energiomställningen.	2012:06 Hur går miljöarbetet regionalt och lokalt? – delprojekt i fördjupad utvärdering av Sveriges miljömål 2012. Länsstyrelserna och RUS	2013:02 Årsredovisning 2012
2011:21 Gemensamma dataunderlag i Vanån.	2012:07 Årsredovisning 2011	Länsstyrelsen i Dalarnas län
2011:22 Inventering av kungsörn i riksintresseområden för vindkraft i Rättvik, Mora och Orsa.	2012:08 Kransalger i Dalarna	2013:03 Underlag för potentialberäkningar av förnybar energi.
2011:23 Historiska våtmarker i odlingslandskapet.	2012:09 Skyddsvärda träd i Dalarna	2013:04 Energihushållning i VA-sektorn
2011:24 Effektiva miljömålsåtgärder. En utvärdering i fyra län.	2012:10 Ängssvampar i Dalarna	Ett gemensamt samverkansarbete för alla VA-huvudmän i Dalarna
2011:25 Genetiska studier av öring från Lurån och Sångåns vattensystem.	2012:11 Betaltjänster – bredband och ny teknik	2013:05 Trygghetens värde – sociala risker ur ett ekonomiskt perspektiv
2011:26 Provfiske inom Dalarnas fjällreservat och nationalparker år 2009 - en resultatsammanställning.	2012:12 Åtgärdsplan för flottledsrensade vattendrag i Dalarnas län	2013:06 Fakta om småkryp i Dalarnas vattendrag
2011:27 Bevakning av grundläggande betaltjänster.	2012:13 Utvärdering av företagsstöd, Regional konkurrenskraft och sysselsättning i Norra Mellansverige	
2011:28 Underlag för gränshandel och köpcentrum i Sälen.	2012:14 Samordnad recipientkontroll i Dalälven 2011	
2011:29 Plan för tillsynsvägledning enligt miljöbalken 2012-2014.	2012:15 Bostadsmarknaden i Dalarna 2012	
	2012:16 Vedinsekter på död tall och brandfält i Dalarna 2011 - en inventering av ÄGP-arter på nydöd tall, äldre tallved och i bränd skog	

Jordbrukets klimatpåverkan

På vilket sätt påverkar jordbruk och markanvändning vårt klimat, och kan vi göra något åt det? Rapporten kartlägger olika utsläppskällor av växthusgaser från jordbruk, och vilka åtgärder som kan göras för att minska utsläppen.

En av åtgärderna är att stödja användningen av stallgödsel för biogasproduktion. Rapporten underlättar det kommunala och regionala arbetet med att minska utsläppen från jordbruket.

För din QR-läsare över den här koden, så hamnar du på vår webb med fler intressanta rapporter.

